ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE
ÉLECTRONIQUE, INFORMATIQUE & RADIOCOMMUNICATIONS
BORDEAUX

Syllabus

Électronique

Semestre 1 -

MODULE	UV	INTITULÉ	INTERVENANTS	COEF. /ECTS	P.
	E1-A	**Mathématiques**		**7.50**	
MA101		Mathématiques	Y. LEROYER (Resp.)	4.50	p. 461
MA102		Probabilités		3.00	p. 463
	E1-B	**Electronique générale 1**		**7.50**	
EA107		Electronique générale	P. DONDON V. LEBRET G. MORIZET	4.00	p. 143
EA108		Projet/Travaux pratiques		3.50	p. 145
	E1-C	**Electronique numérique**		**7.50**	
EN102		Logique séquentielle et combinatoire		4.00	p. 227
EN103		Projet Numérique		3.50	p. 228
	E1-D	**Physique 1**		**7.50**	
EA111		Circuits		2.00	p. 148
PH101		Electromagnétisme		3.00	p. 581
PH108		Physique pour l'électronique	Y. LEROYER (Resp.)	2.50	p. 592
	E1-E	**Informatique**		**7.50**	
IF109		A.S.D.		3.50	p. 287
PG108		Unix - Langage C		4.00	p. 556
	E1-F	**Langues et culture de l'ingénieur**		**7.50**	
CE101		Connaissance de l'entreprise		3.00	p. 94
LC101		LV 1 Anglais S1		3.75	p. 423
LC102		Langue vivante 2 S1		1.50	p. 424

Électronique

Semestre 2 -

MODULE	UV	INTITULÉ	INTERVENANTS	COEF. /ECTS	P.
	E2-A	**Mathématiques**		**7.50**	
IS105		Algorithmique numérique		2.00	p. 336
MA108		Mathématiques		3.00	p. 475
TS101		Signaux continus		2.50	p. 678
	E2-B	**Electronique 2**		**7.50**	
AU104		Travaux pratiques Automatique - Electronique 2		1.50	p. 60
EA116		Introduction à l'Electronique Intégrée		4.00	p. 153
EA117		Electrotechnique	P. TESSON (Resp.)	1.50	p. 155
	E2-C	**Circuits et systèmes**		**7.50**	
AU101		Systèmes linéaires		3.50	p. 54
EA101		Les circuits		3.00	p. 138
EA102		Initiation à la Simulation Analogique	E. GARNIER (Resp.)	1.00	p. 139
	E2-D	**Physique 2**		**7.50**	
PH104		Semiconducteurs		3.50	p. 585
PH105		Mesures	C. ZIMMERMANN	1.50	p. 588
PH106		TP Instrumentation et mesures	P. DONDON A. MERESSE P. TESSON (Resp.) C. ZIMMERMANN	2.50	p. 590
	E2-E	**Projets**		**7.50**	
EA113		Projet d'électronique analogique	S. AZZOPARDI P. DONDON V. LEBRET G. MORIZET (Resp.)	4.00	p. 150
IF112		Projet d'informatique (C)		3.50	p. 290
	E2-F	**Langues et culture de l'ingénieur**		**7.50**	
CE103		Etude économique "Projet Professionnel"	É. ASTIEN	1.00	p. 96
CE104		Sciences techniques et sociétés		1.00	p. 97
LC104		LV1 Anglais S2		2.50	p. 426
LC106		Activité physique et sportive		1.50	p. 427
LC112		Langue vivante 2 S2		1.50	p. 431

Électronique

Semestre 3 -

MODULE	UV	INTITULÉ	INTERVENANTS	COEF. /ECTS	P.
	E3-A	**Electronique analogique**		**7.50**	
EA205		Composants et Circuits de Commutation		2.00	p. 162
EA211		Contre réaction	P. DONDON	2.00	p. 170
PR206		Projet analogique		3.50	p. 608
	E3-B	**Circuits et systèmes analogiques**		**7.50**	
EA207		Électronique de puissance 1		1.50	p. 165
EA208		Travaux pratiques d'électronique	P. DONDON (Resp.) V. LEBRET G. MORIZET	2.50	p. 166
EA210		Circuits H.F. et Oscillateurs		2.00	p. 169
EA218		Electronique des Transmissions		1.50	p. 176
	E3-C	**Electronique numérique**		**7.50**	
EN201		Synthèse VHDL		1.75	p. 231
EN202		Projet VHDL		4.00	p. 232
EN208		Technologie des circuits numériques		1.75	p. 239
	E3-D	**Automatique et signal**		**7.50**	
AU201		Commande linéaire et approches linéarisantes		1.25	p. 61
AU202		Travaux pratiques automatique linéaire 1		2.00	p. 63
AU209		Systèmes non linéaires 1		0.75	p. 70
TS201		Traitement numérique du signal		2.00	p. 685
TS202		Travaux pratiques signal	R. MEGRET	1.50	p. 686
	E3-E	**Informatique et réseaux**		**7.50**	
EN206		Système de Communication numérique	L. BOSSUET B. ESCRIG (Resp.) B. LE GAL	4.50	p. 236
RE201		Programmation systèmes et réseaux		3.00	p. 630
	E3-F	**Langues et culture de l'ingénieur**		**7.50**	
CE206		Management financier	É. ASTIEN	2.50	p. 104
LC201		LV1 Anglais S3		3.00	p. 443
LC209		Technique de communication	P. DONDON	0.00	p. 446
LC212		Langue vivante 2 S3		2.00	p. 447

Électronique

Semestre 4 -

MODULE	UV	INTITULÉ	INTERVENANTS	COEF. /ECTS	P.
	E4-A	**Microinformatique**		**7.50**	
MI201		Microinformatique		4.50	p. 539
MI202		Stage Microprocesseurs		3.00	p. 540
	E4-B	**Options**		**7.50**	
	E4-C	**Enseignement personnalisé**		**7.50**	
AU208		TP Automatique		1.00	p. 69
EA212		TP Électronique	P. DONDON (Resp.)	1.00	p. 171
EX201		Module libre 1		2.00	p. 258
EX202		Module libre 2		2.00	p. 259
MI203		Projet Microinformatique		1.50	p. 541
	E4-D	**Techniques Appliquées pour l'Electronique**	F. RODES (Resp.)	**7.50**	
CE204		Entretien individuel et technique	F. RODES (Resp.)	2.00	p. 103
EA203		Circuits de conversion de données		1.00	p. 160
EA220		Techniques Electriques	F. RODES	0.00	p. 178
EA222		Initiation aux Bruits		1.00	p. 181
PR202		Projet d'Électronique	S. AZZOPARDI P. DONDON A. FABRE E. GARNIER V. LEBRET G. MORIZET F. RODES (Resp.)	3.50	p. 603
	E4-E	**Langues et culture de l'ingénieur**		**7.50**	
CE211		Management des opérations		2.00	p. 107
CE216		Dossier métiers		1.00	p. 112
LC205		LV1 Anglais S4		2.50	p. 444
LC214		Langue vivante 2 S4		1.50	p. 448
	E4-F	**Stage en entreprise**			
	E4-G	**Electronique mixte et circuits hautes fréquences**		**7.50**	
EA213		Références de Temps et de Fréquences		1.50	p. 172
EA227		Introduction aux circuits mixtes	E. GARNIER P. TESSON	2.00	p. 187
EA228		VCO, mélangeurs et circuits intégrés linéaires	Y. DEVAL A. FABRE	2.00	p. 188
PR208		TP/ Projet d'Electronique Mixte		2.00	p. 612
	E4-H	**Systèmes discrets et non linéaires**		**7.50**	
AU204		Systèmes non linéaires 2		1.50	p. 64
AU205		Systèmes discrets		2.00	p. 65
AU206		Modélisation par représentation d'état		1.50	p. 66
AU207		TP SDNL		2.50	p. 68
	E4-I	**Traitement du signal**		**7.50**	
TS206		Introduction au traitement d'images		3.00	p. 688
TS207		Initiation aux processeurs DSP		2.00	p. 689
TS208		Synthèse de filtres numériques		2.50	p. 691
	E4-J	**Systèmes numériques**		**7.50**	

EN203	Projet microcontrôleurs	4.00	p. 233
EN204	Microprocesseurs	2.00	p. 234
EN205	TP Microcontrôleurs	1.50	p. 235

Électronique

Semestre 5 -

MODULE	UV	INTITULÉ	INTERVENANTS	COEF. /ECTS	P.
	E5-A	**Couche PHI - Couche MAC**	B. ESCRIG (Resp.)		

Modulations, Techniques d'accès, Standards et Protocoles...

Électronique

Semestre 5AM - Automatique - Mécatronique

MODULE	UV	INTITULÉ	INTERVENANTS	COEF. /ECTS	P.
	E5AM-A	**Identification et diagnostic**		**7.50**	
AU301		Identification des systèmes dynamiques		2.00	p. 71
AU302		Détection et localisation de défauts		2.00	p. 73
AU303		Analyse et commande des systèmes non linéaires		1.50	p. 75
AU304		Systèmes à dérivées non entières		2.00	p. 76
	E5AM-B	**Espace état - Commandes robustes multivariables**		**7.50**	
AU305		Commande dans l'espace d'état		2.50	p. 77
AU306		Synthèse fréquentielle de commandes robustes		2.50	p. 78
AU307		Synthèse de commandes robustes par optimisation		2.50	p. 79
	E5AM-C	**Systèmes à évènements discrets - Robotique**		**7.50**	
AU308		Synthèse de lois de commande		1.50	p. 81
AU309		Systèmes à évènements discrets		1.50	p. 83
AU311		Commande des actionneurs		1.50	p. 86
AU312		Modélisation et commande des procédés robotisés		1.50	p. 87
AU313		Planification de trajectoire		1.50	p. 88
	E5AM-D	**Dynamique du véhicule**		**7.50**	
AU314		Dynamique du véhicule		7.50	p. 90
	E5AM-E	**Personnalisation**		**7.50**	
AU315		Optimisation		2.00	p. 91
AU316		Modélisation par Bond Graph		1.50	p. 93
TS313		Analyse de données		2.00	p. 718
TS315		Processus aléatoire et théorie de l'information		2.50	p. 720
	E5AM-F	**Culture de l'ingénieur**		**7.50**	
CE301		Tournoi de gestion		3.75	p. 117
CE316		Qualité		1.50	p. 133
LC301		LV1 Anglais S5		3.75	p. 458

Électronique

Semestre 5CSI - Circuits et Systèmes Intégrés

MODULE	UV	INTITULÉ	INTERVENANTS	COEF. /ECTS	P.
	E5CSI-A	**Technologies silicium**	Y. DEVAL (Resp.)	**7.50**	
ME304		TP Intégration monolithique (AIME)		3.00	p. 492
ME308		Projet ITRS	S. RENAUD	2.00	p. 496
ME331		Procédés physicochimiques	Y. DEVAL P. FOUILLAT	1.50	p. 520
ME332		Technologie BICMOS CMOS	Y. DEVAL	2.00	p. 521
	E5CSI-B	**Systèmes numériques**		**7.50**	
EN307		Co-design	P. KADIONIK P. NOUEL	2.00	p. 248
ME333		Circuits numériques	L. BOSSUET B. LE GAL	2.00	p. 522
ME334		Conception	L. BOSSUET	1.50	p. 523
PR314		Projet Conception mixte/VHDL	E. GARNIER	2.00	p. 626
	E5CSI-C	**Circuits intégrés numériques**	S. RENAUD (Resp.)	**7.50**	
EA307		Power Management		1.50	p. 197
ME305		Circuits intégrés analogiques	Y. DEVAL P. FOUILLAT	2.00	p. 493
ME335		Circuits modes courant	A. FABRE	2.00	p. 524
PR312		Projet C.A.O	S. RENAUD	2.00	p. 624
	E5CSI-D	**Systèmes intégrés communicants**	E. KERHERVE (Resp.)	**7.50**	
ME306		Circuits Intégrés millimétriques	E. KERHERVE	3.00	p. 494
ME324		Circuits RF	G. MORIZET F. RODES	3.00	p. 512
PR313		Projet RF ADS	Y. DEVAL E. KERHERVE	1.50	p. 625
	E5CSI-E	**Microélectronique**		**7.50**	
ME329		Test des circuits intégrés		1.50	p. 518
PR302		Projet ICBM		3.00	p. 614
	E5CSI-F	**Culture de l'ingénieur**		**7.50**	
CE301		Tournoi de gestion		3.75	p. 117
CE316		Qualité		1.50	p. 133
LC301		LV1 Anglais S5		3.75	p. 458

Électronique

Semestre 5CSR - N'existe plus!

MODULE	UV	INTITULÉ	INTERVENANTS	COEF. /ECTS	P.
	E5CSR-A	**Systèmes intégrés**		**7.50**	
ME321		Technologies intégrées		1.50	p. 509
ME322		Circuits Intégrés RF		2.00	p. 510
ME323		TP Outils de CAO		3.00	p. 511
ME324		Circuits RF	G. MORIZET F. RODES	3.00	p. 512
	E5CSR-B	**Systèmes numériques**		**7.50**	
EN307		Co-design	P. KADIONIK P. NOUEL	2.00	p. 248
ME325		TP SOC		3.00	p. 514
ME333		Circuits numériques	L. BOSSUET B. LE GAL	2.00	p. 522
	E5CSR-C	**Systèmes et réseaux**		**7.50**	
EA311		Systèmes radiotéléphones		2.00	p. 201
RE321		Réseaux		2.50	p. 660
	E5CSR-D	**Hyperfréquences et optoélectronique**		**7.50**	
EA315		Transmissions sur fibres optiques		2.00	p. 209
EA316		Antennes		1.50	p. 210
EA324		TP Antennes		2.00	p. 222
ME311		Circuits micro-ondes		2.00	p. 499
	E5CSR-E	**Conception et caractérisation**		**7.50**	
EA325		Architectures E/R		2.00	p. 223
EA326		Projet conception		3.50	p. 224
ME327		Circuits mode courant et UWB		1.00	p. 516
ME328		TP Mesures RF		1.00	p. 517
	E5CSR-F	**Culture de l'ingénieur**		**7.50**	
CE301		Tournoi de gestion		3.75	p. 117
LC301		LV1 Anglais S5		3.75	p. 458

Électronique

Semestre 5EM - E-Management

MODULE	UV	INTITULÉ	INTERVENANTS	COEF. /ECTS	P.
	C5EM-A	**Outils du management**		**7.50**	
CE302		Technologie de l'information pour le management		2.50	p. 118
CE303		Incidence des facteurs culturels sur la stratégie et le management		2.50	p. 119
CE304		Marketing et technologies avancées		2.50	p. 120
	C5EM-B	**E-Business**		**7.50**	
CE306		Entreprise digitale		2.00	p. 122
CE307		Data mining		2.00	p. 123
LC303		Anglais de communication		3.50	p. 460
	C5EM-C	**Management de projets**		**7.50**	
CE308		Environnement juridique des projets		2.50	p. 124
	C5EM-D	**Mise en situation**		**7.50**	
CE311		Mise en situation/Négociation/Gestion de projet		5.00	p. 127
CE312		Synthèse pluridisciplinaire		2.50	p. 128
	C5EM-E	**Spécialisation(1)**		**7.50**	
CE317		Module personnalisé (E-management)		7.50	p. 134
	C5EM-F	**Spécialisation (2)**		**7.50**	
CE318		Module technologique (E-management)		7.50	p. 135
	CEEM-D	**Mise en situation**			
CE311		Mise en situation/Négociation/Gestion de projet		5.00	p. 127
CE312		Synthèse pluridisciplinaire		2.50	p. 128

Électronique

Semestre 5IR - Ingénierie du Risque Economique

MODULE	UV	INTITULÉ	INTERVENANTS	COEF. /ECTS	P.
	C5IR-A	**Valorisation d'actifs**		**7.50**	
EX304		Finance mathématiques		3.75	p. 266
EX305		Tehniques de valorisation d'actifs		3.75	p. 267
EX309		Techniques numériques		3.75	p. 271
	C5IR-B	**Couverture des risques**		**7.50**	
EX306		Analyse de portefeuille		3.75	p. 268
EX307		Risque et assurance		3.75	p. 269
	C5IR-C	**Techniques du risque**		**7.50**	
EX308		Analyse de données		3.75	p. 270
EX313		Scoring		3.75	p. 275
	C5IR-D	**Economie des risques**		**7.50**	
EX310		Risques environnementaux		3.75	p. 272
EX311		Risques industriels		3.75	p. 273
	C5IR-E	**Data-mining et applications**		**7.50**	
EX312		Data-mining		7.50	p. 274
	C5IR-F	**Culture de l'ingénieur**			
CE301		Tournoi de gestion		3.75	p. 117
LC301		LV1 Anglais S5		3.75	p. 458

Électronique

Semestre 5SE - Systèmes Embarqués

MODULE	UV	INTITULÉ	INTERVENANTS	COEF. /ECTS	P.
	E5SE-A	**Systèmes d'exploitation**		**7.50**	
IT331		Systèmes embarqués. Linux embarqué		2.50	p. 401
IT332		Systèmes d'exploitation. Temps réel		2.50	p. 402
IT346		Systèmes d'exploitation. Programmation système		2.50	p. 416
	E5SE-B	**Systèmes sur silicium. SoPC. Codesign**		**7.50**	
ME316		SoC et SoPC.		4.50	p. 504
MI301		Processeurs en tranches		1.50	p. 543
MI303		Processeurs DSP pour l'embarqué		2.50	p. 545
	E5SE-C	**Langages et modélisation de systèmes**		**7.50**	
IT335		Modélisation UML		2.50	p. 404
PG303		Programmation objet. Langage C++		2.50	p. 574
PG304		Langage Java		2.50	p. 575
	E5SE-D	**Réseaux**		**7.50**	
RE315		Sécurite des réseaux		5.00	p. 654
RE326		Réseaux avancés		2.50	p. 665
RE332		Réseaux multimédia et qualité de services	T. AHMED (Resp.)	3.75	p. 671
	E5SE-E	**Personnalisation**		**7.50**	
IT326		Pilotes de périphériques		2.00	p. 396
MI302		Architecture avancée		2.00	p. 544
PR310		Projet avancé en systèmes embarqués		3.50	p. 622
	E5SE-F	**Culture de l'ingénieur**		**7.50**	
CE301		Tournoi de gestion		3.75	p. 117
CE316		Qualité		1.50	p. 133
LC301		LV1 Anglais S5		3.75	p. 458

Électronique

Semestre 5SF - Sûreté de fonctionnement

MODULE	UV	INTITULÉ	INTERVENANTS	COEF. /ECTS	P.
	C5SF-A	**Méthodes de la sûreté de fonctionnement**		**7.50**	
CE314		Approche méthodologique des systèmes et application		4.00	p. 130
CE315		Les facteurs humains et organisationnels		3.50	p. 132
	C5SF-B	**Fiabilité des composants électroniques**		**7.50**	
MA303		Probabilités et statistiques pour la fiabilité		4.00	p. 483
ME317		Fiabilité des composants électroniques		3.50	p. 505
	C5SF-C	**Approche physique de la fiabilité**		**7.50**	
ME314		Introduction aux mécanismes de défaillance		3.00	p. 502
ME319		Analyse de construction et de défaillance		3.00	p. 507
ME320		Plans d'expérience		1.50	p. 508
	C5SF-D	**Conception de logiciels sûrs**		**7.50**	
IF311		Méthodes formelles pour l'ingénierie du logiciel		3.75	p. 325
IF313		Modélisation et vérification des logiciels		3.75	p. 327
	C5SF-E	**Fiabilité du logiciel et SdF pour l'avionique**		**7.50**	
IF310		Test et fiabilité du logiciel		3.50	p. 324
IT324		Sûreté de fonctionnement		2.50	p. 394
IT347		Sécurité des systèmes avioniques		1.50	p. 417
	C5SF-F	**Culture de l'ingénieur**		**7.50**	
CE301		Tournoi de gestion		3.75	p. 117
LC301		LV1 Anglais S5		3.75	p. 458

Électronique

Semestre 5SRT - Systèmes de Radio et Télécommunications

MODULE	UV	INTITULÉ	INTERVENANTS	COEF. /ECTS	P.
	C5SRT-A	**Intégration des fonctions** *Amplificateurs, filtres, mélangeurs, antennes, convertisseurs*	E. KERHERVE (Resp.)	**7.50**	
EA308		Antennes	G. MORIZET	1.50	p. 198
EA309		Supports de transmission et interface	C. AUPETIT L. BECHOU (Resp.) M. LECOUVE	0.50	p. 200
ME336		Circuits	D. DALLET N. DELTIMPLE Y. DEVAL E. KERHERVE (Resp.) G. MORIZET T. TARIS	5.00	p. 525
ME337		Technologies d'intégration	D. BELOT P. CAUVET E. KERHERVE (Resp.)	0.50	p. 527
	C5SRT-B	**Management numérique** *DSP, FPGA, BUS, Power Management, Co-design*	P. KADIONIK (Resp.)	**7.50**	
EN312		DSP, FPGA, BUS	L. BOSSUET (Resp.) R. MEGRET A. PEGATOQUET	3.50	p. 254
EN313		Power management (gestion intelligente de l’énergie)	I. SHEROCHTANOFF (Resp.)	0.50	p. 256
ME339		System On Chip, Co-design	P. KADIONIK (Resp.) P. NOUEL A. VACHOUX	3.50	p. 530
	C5SRT-C	**Couche PHI - Couche MAC** *Modulations, Techniques d’accès, Standards et Protocoles…*	B. ESCRIG (Resp.)	**7.50**	
EN310		Communications Numériques Avancées	L. BOSSUET Y. DEVAL R. DHAOU B. ESCRIG (Resp.) J. FASSON	4.50	p. 252
ME342		Conférence ICBM	N. DELTIMPLE Y. DEVAL E. KERHERVE (Resp.)	1.00	p. 533
RE314		Présentation générale des architectures réseaux	T. BALU (Resp.)	2.00	p. 653
	C5SRT-D	**Structure des objets de communication** *Architectures d’émission/réception, Conversion de données*	Y. DEVAL (Resp.)	**7.50**	
EA303		Systèmes filaires	J. BEGUERET P. TESSON (Resp.)	1.00	p. 191
EA304		Projet CAO Advanced Design System	Y. DEVAL E. KERHERVE (Resp.)	2.00	p. 193
EN311		Systèmes de conversion de données	C. REBAI (Resp.)	2.00	p. 253
ME338		Systèmes wireless	Y. DEVAL (Resp.) E. KERHERVE G. MORIZET	2.50	p. 529
	C5SRT-E	**Sûreté de fonctionnement et fiabilité** *Test, sécurité, fiabilité, qualité*	P. FOUILLAT (Resp.)	**7.50**	
EN314		Sécurité matérielle des systèmes et des données	L. BOSSUET (Resp.) G. GOGNIAT	1.00	p. 257
ME340		Test, Validation, Preuves formelles	M. CIMINO F. HERBRETEAU (Resp.) H. LAPUYADE M. RENOVELL	2.00	p. 531
ME341		Fiabilité	P. FOUILLAT H. LAPUYADE F. VERDIER (Resp.)	1.50	p. 532

ME343		Qualité Télécom	C. QUENISSET (Resp.)	3.00	p. 534
	C5SRT-F	**Culture de l'ingénieur** *Anglais, Tournoi de gestion, Conférence ICBM*	É. ASTIEN (Resp.)	**7.50**	
CE301		Tournoi de gestion		3.75	p. 117
LC301		LV1 Anglais S5		3.75	p. 458

Électronique

Semestre 5TM - Technologies Multimédia

MODULE	UV	INTITULÉ	INTERVENANTS	COEF. /ECTS	P.
	C5TM-A	**Traitement et analyse des images**		**7.50**	
IT317		Analyse d'images		3.75	p. 387
IT329		Traitement d'images		3.75	p. 399
	C5TM-B	**Synthèse et traitement d'image**		**7.50**	
IT318		Synthèse d'images		3.75	p. 388
IT319		Synthèse d'images, mise en oeuvre : applications et réalité virtuelle		3.75	p. 389
	C5TM-C	**Analyse et Synthèse du Son Musical (ASSM)**		**7.50**	
IT320		Analyse et Synthèse du Son Musical (ASSM)		7.50	p. 390
	C5TM-D	**Informatique Musicale : Contrôle et Composition (IMCC)**		**7.50**	
IT348		Informatique Musicale :Contrôle et Composition (IMCC)		7.50	p. 418
	C5TM-E	**Codage et transmission des données multimédia**		**7.50**	
IT328		Codage des données multimédia		3.75	p. 398
RE332		Réseaux multimédia et qualité de services	T. AHMED (Resp.)	3.75	p. 671
	C5TM-F	**Culture de l'ingénieur**		**7.50**	
CE301		Tournoi de gestion		3.75	p. 117
LC301		LV1 Anglais S5		3.75	p. 458
	C5TM-G	**Modélisation géométrique**		**7.50**	
IT349		Modélisation Géométrique		7.50	p. 419
	C5TM-H	**Indexation multimédia et projet**		**7.50**	
IT327		Indexation vidéo		3.75	p. 397
PR305		Projet Personnalisé		3.75	p. 617
	C5TM-J	**Indexation multimédia et projet**			
IT327		Indexation vidéo		3.75	p. 397
PR305		Projet Personnalisé		3.75	p. 617

Électronique

Semestre 5TS - Traitement du Signal et de l’Image

MODULE	UV	INTITULÉ	INTERVENANTS	COEF. /ECTS	P.
	E5TS-A	**Méthodes avancées en traitement du signal**		**7.50**	
TS301		Filtrage numérique optimal et adaptatif		1.50	p. 702
TS302		Processus multicadences		1.50	p. 703
TS303		Traitement de la parole		1.00	p. 704
TS304		Bureau d'études traitement du signal		1.00	p. 706
	E5TS-B	**Méthodes avancées au traitement de l'image et de la vidéo**		**7.50**	
TS307		Segmentation		2.50	p. 709
TS308		Compression de l'image et la vidéo		2.50	p. 711
TS309		Bureau d'études traitement de l'image		1.00	p. 712
	E5TS-C	**Les fondamentaux**		**7.50**	
TS315		Processus aléatoire et théorie de l'information		2.50	p. 720
TS318		Imagerie médicale		2.50	p. 725
TS319		Traitement d'images et morphologie mathématiques		2.50	p. 726
	E5TS-D	**Systèmes numériques pour le traitement du signal**		**7.50**	
EN305		DSP, SoC et IP		2.50	p. 245
EN309		DSP sur composant programmable		2.50	p. 250
TS310		Modélisation paramétrique		2.50	p. 713
TS312		Traitement du signal radar		2.50	p. 717
TS314		Réseaux des neurones		2.50	p. 719
TS320		Techniques d'optimisation d'algorithmes de traitement des signaux pour les applications embarquées en temps réel		2.00	p. 728
	E5TS-E	**Projet avancé**		**7.50**	
PR309		Projet avancé		5.00	p. 621
TS311		Analyse spectrale		2.50	p. 715
TS313		Analyse de données		2.00	p. 718
	E5TS-F	**Culture de l'ingénieur**		**7.50**	
CE301		Tournoi de gestion		3.75	p. 117
CE316		Qualité		1.50	p. 133
LC301		LV1 Anglais S5		3.75	p. 458

Informatique

Semestre 1 -

MODULE	UV	INTITULÉ	INTERVENANTS	COEF. /ECTS	P.
	I1-A	**Algorithmique 1**		**7.50**	
IF101		Initiation à l'algorithmique		2.50	p. 276
IF102		Structures arborescentes et tris		2.50	p. 277
IF103		Projet 1 d'algorithmique		2.50	p. 278
	I1-B	**Pratique et fondements de l'informatique**		**7.50**	
IF105		Analyse d'algorithmes		3.75	p. 281
IF114		Automates finis et applications	F. HERBRETEAU (Resp.) D. LAPOIRE D. RENAULT	3.75	p. 293
	I1-C	**Programmation impérative**		**7.50**	
IF104		Environnement de travail	F. PELLEGRINI	2.50	p. 279
PG101		programmation impérative 1		2.50	p. 547
PG102		Projet de programmation impérative		2.50	p. 549
	I1-D	**Méthodes statistiques**	B. PERROT (Resp.)	**7.50**	
IS101		Probabilités et statistiques		4.00	p. 330
IS102		Traitement de l'Information		3.50	p. 332
	I1-E	**Architecture matérielle et logicielle des calculateurs**		**7.50**	
IT102		Structure des ordinateurs		2.50	p. 349
MI101		Microprocesseurs		3.00	p. 535
MI102		TP de microprocesseurs		2.00	p. 536
	I1-F	**Langues et culture de l'ingénieur**		**7.50**	
CE101		Connaissance de l'entreprise		3.00	p. 94
LC101		LV 1 Anglais S1		3.75	p. 423
LC102		Langue vivante 2 S1		1.50	p. 424

Informatique

Semestre 2 -

MODULE	UV	INTITULÉ	INTERVENANTS	COEF. /ECTS	P.
	I2-A	**Algorithmique 2**		**7.50**	
IF106		Algorithmique de graphes		5.00	p. 284
IF107		Projet 2 d'algorithmique		2.50	p. 285
	I2-B	**Programmation avancée**	M. DESAINTE-CATHERINE (Resp.)	**7.50**	
PG104		Programmation fonctionnelle	M. DESAINTE-CATHERINE (Resp.)	2.50	p. 551
PG105		Projet de programmation fonctionnelle		2.50	p. 552
PG106		Programmation impérative 2 et développement	F. PELLEGRINI (Resp.)	2.50	p. 553
	I2-C	**Circuits et systèmes**		**7.50**	
AU103		Automatique		2.50	p. 58
EN104		Electronique		2.50	p. 229
PR101		TP d'électronique ou TP d'automatique		2.50	p. 599
	I2-D	**Algorithmique numérique**	D. RENAULT (Resp.)	**7.50**	
IS104		Algorithmique numérique	B. PERROT D. RENAULT (Resp.)	7.50	p. 334
	I2-E	**Signal et optimisation discrète**		**7.50**	
IS201		Recherche opérationnelle		2.00	p. 337
IS202		Projet de recherche opérationnelle		2.00	p. 338
TS213		Traitement des signaux numériques		3.50	p. 698
	I2-F	**Langues et culture de l'ingénieur**		**7.50**	
CE103		Etude économique "Projet Professionnel"	É. ASTIEN	1.00	p. 96
CE104		Sciences techniques et sociétés		1.00	p. 97
LC104		LV1 Anglais S2		2.50	p. 426
LC106		Activité physique et sportive		1.50	p. 427
LC112		Langue vivante 2 S2		1.50	p. 431

Informatique

Semestre 3 -

MODULE	UV	INTITULÉ	INTERVENANTS	COEF. /ECTS	P.
	I3-A	**Compilation**		**7.50**	
IF203		Compilation		3.00	p. 297
IF204		Projet de compilation		2.50	p. 299
PG212		C++	J. ALLALI (Resp.) G. EYROLLES	2.00	p. 570
	I3-B	**Génie logiciel**		**7.50**	
IT205		Introduction au génie logiciel		5.00	p. 359
IT207		Analyse de gestion		2.00	p. 361
	I3-C	**Systèmes de Gestion de Bases de Données**		**7.50**	
IT203		Systèmes de gestion de bases de données		5.00	p. 357
IT204		Projet de bases de données		2.50	p. 358
	I3-D	**Algorithmique 3**		**7.50**	
IF201		Algorithmique distribuée		3.75	p. 294
IF202		Cryptologie		3.75	p. 295
	I3-E	**Langages et techniques objets**		**7.50**	
PG202		Programmation orientée objets		2.50	p. 561
PG203		Projet de programmation orientée objets		2.50	p. 562
PG204		Programmation système		2.50	p. 563
	I3-F	**Langues et culture de l'ingénieur**		**7.50**	
CE206		Management financier	É. ASTIEN	2.50	p. 104
CE211		Management des opérations		2.00	p. 107
LC201		LV1 Anglais S3		3.00	p. 443
LC212		Langue vivante 2 S3		2.00	p. 447

Informatique

Semestre 4 -

MODULE	UV	INTITULÉ	INTERVENANTS	COEF. /ECTS	P.
	I4-A	**Réseaux**		**7.50**	
RE202		Réseaux		5.00	p. 631
RE203		Projet de réseaux		2.50	p. 632
	I4-B	**Systèmes d'exploitation**		**7.50**	
IT201		Systèmes d'exploitation		5.00	p. 354
IT202		Projet de systèmes d'exploitation		2.50	p. 356
	I4-C	**UV personnalisée**	P. GLOESS (Resp.)	**7.50**	
	UV à construire à partir des modules constitutifs ci-dessous: le module libre EX205 (p. 262) plus un des autres modules au choix.				
EX205		Module libre informatique		3.75	p. 262
IF205		Manipulation de données semi-structurées	D. JANIN (Resp.)	3.75	p. 300
IF217		Introduction à l'information quantique	Y. LEROYER (Resp.)	3.75	p. 313
PG205		Interfaces sonores		3.75	p. 564
PG211		Programmation logique et contraintes	P. GLOESS (Resp.)	3.75	p. 568
PG213		Techniques de programmation		3.75	p. 571
	I4-D	**Projet de fin de 4ème semestre**		**7.50**	
PR301		Projet de fin de 4ème semestre		7.50	p. 613
	I4-E	**Langues et culture de l'ingénieur**		**7.50**	
CE209		Contrôle de gestion/simulation		2.00	p. 106
CE212		Management de la qualité		0.50	p. 108
CE216		Dossier métiers		1.00	p. 112
LC205		LV1 Anglais S4		2.50	p. 444
LC214		Langue vivante 2 S4		1.50	p. 448
	I4-F	**Stage en entreprise**			

Informatique

Semestre 5EM - E-Management

MODULE	UV	INTITULÉ	INTERVENANTS	COEF. /ECTS	P.
	C5EM-A	**Outils du management**		**7.50**	
CE302		Technologie de l'information pour le management		2.50	p. 118
CE303		Incidence des facteurs culturels sur la stratégie et le management		2.50	p. 119
CE304		Marketing et technologies avancées		2.50	p. 120
	C5EM-B	**E-Business**		**7.50**	
CE306		Entreprise digitale		2.00	p. 122
CE307		Data mining		2.00	p. 123
LC303		Anglais de communication		3.50	p. 460
	C5EM-C	**Management de projets**		**7.50**	
CE308		Environnement juridique des projets		2.50	p. 124
	C5EM-D	**Mise en situation**		**7.50**	
CE311		Mise en situation/Négociation/Gestion de projet		5.00	p. 127
CE312		Synthèse pluridisciplinaire		2.50	p. 128
	C5EM-E	**Spécialisation(1)**		**7.50**	
CE317		Module personnalisé (E-management)		7.50	p. 134
	C5EM-F	**Spécialisation (2)**		**7.50**	
CE318		Module technologique (E-management)		7.50	p. 135
	CEEM-D	**Mise en situation**			
CE311		Mise en situation/Négociation/Gestion de projet		5.00	p. 127
CE312		Synthèse pluridisciplinaire		2.50	p. 128

Informatique

Semestre 5GL - Génie Logiciel

MODULE	UV	INTITULÉ	INTERVENANTS	COEF. /ECTS	P.
	I5GL-A	**Méthodologie**		**7.50**	
IT306		Fiabilité et Test logiciel		2.50	p. 372
IT311		Conduite de projet		3.00	p. 379
PG302		Langages enchâssés		1.50	p. 573
	I5GL-B	**Vérification et Validation**			
IT304		Spécification et preuve de programmes	P. GLOESS (Resp.)	3.75	p. 368
IT305		Ateliers et environnements de preuves	P. GLOESS (Resp.)	3.75	p. 370
	I5GL-C	**Modélisation**		**7.50**	
IT307		Bases de données orientées - Objet		3.75	p. 373
PG301		Conception orientée - Objet		3.75	p. 572
	I5GL-D	**Architecture distribuée**		**7.50**	
IT309		Architectures multi-couches		3.75	p. 376
IT310		Applications concurrentes et distribuées		3.75	p. 377
	I5GL-E	**Personnalisation**		**7.50**	
EX301		Module libre d'informatique		3.75	p. 263
IT308		Méthodologie et outils logiciels		3.75	p. 375
	I5GL-F	**Culture de l'ingénieur**		**7.50**	
CE301		Tournoi de gestion		3.75	p. 117
LC301		LV1 Anglais S5		3.75	p. 458

Informatique

Semestre 5IR - Ingénierie du Risque Economique

MODULE	UV	INTITULÉ	INTERVENANTS	COEF. /ECTS	P.
	C5IR-A	**Valorisation d'actifs**		**7.50**	
EX304		Finance mathématiques		3.75	p. 266
EX305		Tehniques de valorisation d'actifs		3.75	p. 267
EX309		Techniques numériques		3.75	p. 271
	C5IR-B	**Couverture des risques**		**7.50**	
EX306		Analyse de portefeuille		3.75	p. 268
EX307		Risque et assurance		3.75	p. 269
	C5IR-C	**Techniques du risque**		**7.50**	
EX308		Analyse de données		3.75	p. 270
EX313		Scoring		3.75	p. 275
	C5IR-D	**Economie des risques**		**7.50**	
EX310		Risques environnementaux		3.75	p. 272
EX311		Risques industriels		3.75	p. 273
	C5IR-E	**Data-mining et applications**		**7.50**	
EX312		Data-mining		7.50	p. 274
	C5IR-F	**Culture de l'ingénieur**			
CE301		Tournoi de gestion		3.75	p. 117
LC301		LV1 Anglais S5		3.75	p. 458

Informatique

Semestre 5PRCD - Parallélisme, Régulation et Calcul Distribué

MODULE	UV	INTITULÉ	INTERVENANTS	COEF. /ECTS	P.
	I5PRCD-A	**Langages et supports d'exécution**		**7.50**	
PG305		Langages du parallélisme		3.75	p. 576
PG306		Objets distribués		3.75	p. 578
	I5PRCD-B	**Architectures, systèmes et communications**		**7.50**	
IF306		Communication et routage		3.00	p. 320
IT336		Architectures et systèmes des plates-formes parallèles et distribuées		2.50	p. 405
IT338		Supports de communication hautes performances		1.50	p. 408
IT352		Systèmes parallèles et distribués		1.00	p. 422
	I5PRCD-C	**Algorithmique et ordonnancement**		**7.50**	
IF304		Algorithmique parallèle		3.75	p. 318
IF305		Equilibrage et régulation de charge		3.75	p. 319
	I5PRCD-D	**Algorithmique et applications**		**7.50**	
IS309		Algèbre linéaire creuse		4.00	p. 345
IS342		Couplage de codes		1.50	p. 347
IT341		SGBD parallèle		2.00	p. 411
	I5PRCD-E	**Personnalisation**		**7.50**	
IF307		Enseignement Master Recherche		3.75	p. 321
IT339		Environnement pour la grille		3.75	p. 409
IT343		Objets et composants CORBA		3.75	p. 412
PG308		Evaluation et maintenance de code		3.75	p. 580
	I5PRCD-F	**Langues et culture de l'ingénieur**		**7.50**	
CE301		Tournoi de gestion		3.75	p. 117
LC301		LV1 Anglais S5		3.75	p. 458

Informatique

Semestre 5RSR - Réseaux et Systèmes Répartis

MODULE	UV	INTITULÉ	INTERVENANTS	COEF. /ECTS	P.
	I5RSR-A	**Réseaux de communication**		**7.50**	
RE312		Réseaux des télécommunications		5.00	p. 650
RE320		Etude de cas réseaux		2.50	p. 659
	I5RSR-B	**Objets et systèmes répartis**		**7.50**	
IT343		Objets et composants CORBA		3.75	p. 412
PG306		Objets distribués		3.75	p. 578
	I5RSR-C	**Sécurité et administration des réseaux**		**7.50**	
RE315		Sécurite des réseaux		5.00	p. 654
RE316		Protocoles d'administration des réseaux		2.50	p. 655
	I5RSR-D	**Outils d'administration des réseaux**		**7.50**	
IT352		Systèmes parallèles et distribués		1.00	p. 422
RE317		Administration, Routage, QoS		4.50	p. 656
RE318		Administration système et réseau		2.00	p. 657
	I5RSR-E	**Personnalisation**			
PG308		Evaluation et maintenance de code		3.75	p. 580
PR311		Développement système		3.75	p. 623
RE319		Ingénierie des protocoles		3.75	p. 658
	I5RSR-F	**Culture de l'ingénieur**		**7.50**	
CE301		Tournoi de gestion		3.75	p. 117
LC301		LV1 Anglais S5		3.75	p. 458

Informatique

Semestre 5SF - Sûreté de fonctionnement

MODULE	UV	INTITULÉ	INTERVENANTS	COEF. /ECTS	P.
	C5SF-A	**Méthodes de la sûreté de fonctionnement**		**7.50**	
CE314		Approche méthodologique des systèmes et application		4.00	p. 130
CE315		Les facteurs humains et organisationnels		3.50	p. 132
	C5SF-B	**Fiabilité des composants électroniques**		**7.50**	
MA303		Probabilités et statistiques pour la fiabilité		4.00	p. 483
ME317		Fiabilité des composants électroniques		3.50	p. 505
	C5SF-C	**Approche physique de la fiabilité**		**7.50**	
ME314		Introduction aux mécanismes de défaillance		3.00	p. 502
ME319		Analyse de construction et de défaillance		3.00	p. 507
ME320		Plans d'expérience		1.50	p. 508
	C5SF-D	**Conception de logiciels sûrs**		**7.50**	
IF311		Méthodes formelles pour l'ingénierie du logiciel		3.75	p. 325
IF313		Modélisation et vérification des logiciels		3.75	p. 327
	C5SF-E	**Fiabilité du logiciel et SdF pour l'avionique**		**7.50**	
IF310		Test et fiabilité du logiciel		3.50	p. 324
IT324		Sûreté de fonctionnement		2.50	p. 394
IT347		Sécurité des systèmes avioniques		1.50	p. 417
	C5SF-F	**Culture de l'ingénieur**		**7.50**	
CE301		Tournoi de gestion		3.75	p. 117
LC301		LV1 Anglais S5		3.75	p. 458

Informatique

Semestre 5TM - Technologies Multimédia

MODULE	UV	INTITULÉ	INTERVENANTS	COEF. /ECTS	P.
	C5TM-A	**Traitement et analyse des images**		**7.50**	
IT317		Analyse d'images		3.75	p. 387
IT329		Traitement d'images		3.75	p. 399
	C5TM-B	**Synthèse et traitement d'image**		**7.50**	
IT318		Synthèse d'images		3.75	p. 388
IT319		Synthèse d'images, mise en oeuvre : applications et réalité virtuelle		3.75	p. 389
	C5TM-C	**Analyse et Synthèse du Son Musical (ASSM)**		**7.50**	
IT320		Analyse et Synthèse du Son Musical (ASSM)		7.50	p. 390
	C5TM-D	**Informatique Musicale : Contrôle et Composition (IMCC)**		**7.50**	
IT348		Informatique Musicale :Contrôle et Composition (IMCC)		7.50	p. 418
	C5TM-E	**Codage et transmission des données multimédia**		**7.50**	
IT328		Codage des données multimédia		3.75	p. 398
RE332		Réseaux multimédia et qualité de services	T. AHMED (Resp.)	3.75	p. 671
	C5TM-F	**Culture de l'ingénieur**		**7.50**	
CE301		Tournoi de gestion		3.75	p. 117
LC301		LV1 Anglais S5		3.75	p. 458
	C5TM-G	**Modélisation géométrique**		**7.50**	
IT349		Modélisation Géométrique		7.50	p. 419
	C5TM-H	**Indexation multimédia et projet**		**7.50**	
IT327		Indexation vidéo		3.75	p. 397
PR305		Projet Personnalisé		3.75	p. 617
	C5TM-J	**Indexation multimédia et projet**			
IT327		Indexation vidéo		3.75	p. 397
PR305		Projet Personnalisé		3.75	p. 617

Réseaux et Systèmes d'Information

Semestre 1 -

MODULE	UV	INTITULÉ	INTERVENANTS	COEF. /ECTS	P.
	RSI1-A	**Mathématiques**			
	FA1-A				
MA110		Mathématiques		0.00	p. 478

Télécommunications

Semestre 1 -

MODULE	UV	INTITULÉ	INTERVENANTS	COEF. /ECTS	P.
	T1-A	**Outils mathématiques pour les télécommunications**		**7.50**	
MA103		Mathématiques pour l'ingénieur	Y. LEROYER P. TESSON	3.50	p. 465
MA104		Techniques d'optimisation	D. DALLET H. JOUIN	2.00	p. 467
MA109		Projet de mathématiques et de techniques d'optimisation	D. DALLET H. JOUIN Y. LEROYER P. TESSON	2.00	p. 477
	T1-B	**Mathématiques de l'information**		**7.50**	
MA105		Probabilités	P. BAYLOU	3.00	p. 469
MA106		Processus aléatoires	E. GRIVEL	3.00	p. 471
MA107		Théorie de l'information	P. BAYLOU	1.50	p. 473
	T1-C	**Fonctionnement des ordinateurs**		**7.50**	
IF108		Structure des ordinateurs	F. PELLEGRINI	2.00	p. 286
IF110		Systèmes d'exploitation	C. CONSEL	5.50	p. 288
	T1-D	**Gestion des données informatiques**		**7.50**	
IF111		Algorithmique et structure de données		4.00	p. 289
PG109		Programmation impérative 1		3.50	p. 557
	T1-E	**Langues et communication**		**7.50**	
LC101		LV 1 Anglais S1		3.75	p. 423
LC102		Langue vivante 2 S1		1.50	p. 424
	T1-F	**Culture de l'ingénieur**		**7.50**	
CE101		Connaissance de l'entreprise		3.00	p. 94
CE102		Culture générale des télécommunications et des NTIC		1.50	p. 95
CE104		Sciences techniques et sociétés		1.00	p. 97
LC109		EPS (1) hors horaire		0.00	p. 429

Télécommunications

Semestre 2 -

MODULE	UV	INTITULÉ	INTERVENANTS	COEF. /ECTS	P.
	T2-A	**Physique des ondes électromagnétiques**		**7.50**	
PH102		Physique des supports de propagation	P. TESSON (Resp.)	4.50	p. 583
PH103		Structures rayonnantes		3.00	p. 584
	T2-B	**Electronique**		**7.50**	
EA106		Electronique de communications		3.50	p. 141
EN101		Électronique numérique		4.00	p. 225
	T2-C	**Traitement du signal**	E. GRIVEL (Resp.)	**7.50**	
PR102		Projet découverte traitement du signal	R. MEGRET	2.50	p. 601
TS102		Signaux continus		2.50	p. 681
TS103		Traitement numérique du signal		2.50	p. 683
	T2-D	**Programmation**	L. RÉVEILLÈRE (Resp.)	**7.50**	
IT105		Outils pour le développement logiciel	L. RÉVEILLÈRE (Resp.)	3.50	p. 353
PG110		Programmation impérative 2	L. RÉVEILLÈRE	4.00	p. 558
	T2-E	**Introduction aux réseaux**	G. MERCIER (Resp.)	**7.50**	
IT103		Outil de programmation pour le web		4.00	p. 350
RE101		Introductionaux réseaux LAN/WAN		3.50	p. 627
	T2-F	**Langues et culture de l'ingénieur**	S. MÉDINA (Resp.)	**7.50**	
CE103		Etude économique "Projet Professionnel"	É. ASTIEN	1.00	p. 96
CE105		Management des opérations		1.00	p. 98
LC104		LV1 Anglais S2		2.50	p. 426
LC106		Activité physique et sportive		1.50	p. 427
LC112		Langue vivante 2 S2		1.50	p. 431

Télécommunications

Semestre 3 -

MODULE	UV	INTITULÉ	INTERVENANTS	COEF. /ECTS	P.
	T3-A	**Transmissions numériques**		**7.50**	
MA203		Codage canal		1.50	p. 480
TS210		Communications numériques		6.00	p. 694
	T3-B	**Traitements du signal et codage**		**7.50**	
TS211		Filtres numériques et applications		2.00	p. 695
TS212		Introduction à l'image numérique		2.75	p. 697
TS214		Introduction aux algorithmes de compression		2.75	p. 700
	T3-C	**Réseaux et télécommunications**	X. DELORD (Resp.)	**7.50**	
RE204		Architecture IPv4	T. AHMED X. DELORD (Resp.)	6.00	p. 633
RE207		Téléphonie filaire	P. KADIONIK	2.00	p. 638
	T3-D	**Systèmes**	G. EYROLLES (Resp.)	**7.50**	
IF207		Systèmes d'exploitation		2.50	p. 303
PG202		Programmation orientée objets		2.50	p. 561
PG206		Projets Programmation orientée objets	G. EYROLLES	2.50	p. 565
	T3-E	**Projets et programmation**		**7.50**	
PR204		Projet Réseaux et système		3.75	p. 606
PR207		Projet traitement du signal et image		3.75	p. 610
	T3-F	**Langues et culture de l'ingénieur**		**7.50**	
CE206		Management financier	É. ASTIEN	2.50	p. 104
LC201		LV1 Anglais S3		3.00	p. 443
LC212		Langue vivante 2 S3		2.00	p. 447

Télécommunications

Semestre 4 -

MODULE	UV	INTITULÉ	INTERVENANTS	COEF. /ECTS	P.
	T4-A	**Informatique et réseaux**		**7.50**	
IF210		Programmation système		2.00	p. 306
RE205		Réseaux et applications réparties		3.50	p. 635
RE211		Réseaux haut débit		2.00	p. 642
	T4-B	**3 UVs optionnelles**		**7.50**	
	Cette UV est optionnelle. Elle est constituée de : T4-I (p. 34) appelée T4B1, T4-J (p. 35) appelée T4B2, et T4-K (p. 35) appelée T4B3.				
	T4-C	**UV Personnalisée**	T. AHMED (Resp.)	**7.50**	
CE213		Gestion des ressources humaines		1.50	p. 109
CE214		Management des hommes et animation des réunions		1.50	p. 110
CE215		Finance de marché		1.50	p. 111
CE219		Management de projets		1.50	p. 114
CE220		Simulation création d'activité / Plan d'affaires	É. ASTIEN	1.50	p. 115
EA224		Systèmes des télécommunications et systèmes wireless		2.50	p. 183
EA225		Simulation RF et mesure système	Y. DEVAL E. KERHERVE (Resp.)	3.00	p. 184
EA226		Synthèse des circuits intégrés numériques	S. RENAUD (Resp.)	2.00	p. 186
EX204		Modules libres télécommunications		7.50	p. 261
IF212		Compilation		2.50	p. 308
IF215		UML - Modélisation des traitements		2.50	p. 311
IF216		Merise et base de données : modélisation de données		2.50	p. 312
IT212		Systèmes d'information et bases de données	B. LESAEC	2.50	p. 367
LC206		TOEFL (Rattrapage obligatoire)		2.00	p. 445
RE209		Gestion de réseaux et services	F. KRIEF (Resp.)	2.50	p. 640
RE212		Architecture IPv6	X. DELORD (Resp.)	2.50	p. 643
SE201		Seminaires (module obligatoire)		2.50	p. 677
TS215		Traitement vidéo et suivi d'objets		2.00	p. 701
	T4-D	**Projets avancés**		**7.50**	
PR205		Projets avancés télécommunications et réseaux		7.50	p. 607
	T4-E	**Langues et culture de l'ingénieur**		**7.50**	
CE209		Contrôle de gestion/simulation		2.00	p. 106
CE212		Management de la qualité		0.50	p. 108
CE216		Dossier métiers		1.00	p. 112
LC205		LV1 Anglais S4		2.50	p. 444
LC214		Langue vivante 2 S4		1.50	p. 448
	T4-H	**Stage de 2ème année**			
PR201		Stage industriel		0.00	p. 602
	T4-I	**UV optionnelle - Systèmes de transmission**		**7.50**	
EA224		Systèmes des télécommunications et systèmes wireless		2.50	p. 183
EA225		Simulation RF et mesure système	Y. DEVAL E. KERHERVE (Resp.)	3.00	p. 184
EA226		Synthèse des circuits intégrés numériques	S. RENAUD (Resp.)	2.00	p. 186

	T4-J	**UV optionnelle - Réseaux et services**		**7.50**	
RE208		Interconnexion avancée de réseaux	T. AHMED X. DELORD	2.50	p. 639
RE209		Gestion de réseaux et services	F. KRIEF (Resp.)	2.50	p. 640
RE212		Architecture IPv6	X. DELORD (Resp.)	2.50	p. 643
	T4-K	**UV optionnelle - Modélisation : Méthodes Merise et UML**		**7.50**	
IF212		Compilation		2.50	p. 308
IF215		UML - Modélisation des traitements		2.50	p. 311
IF216		Merise et base de données : modélisation de données		2.50	p. 312

Télécommunications

Semestre 5EM - E-Management

MODULE	UV	INTITULÉ	INTERVENANTS	COEF. /ECTS	P.
	C5EM-A	**Outils du management**		**7.50**	
CE302		Technologie de l'information pour le management		2.50	p. 118
CE303		Incidence des facteurs culturels sur la stratégie et le management		2.50	p. 119
CE304		Marketing et technologies avancées		2.50	p. 120
	C5EM-B	**E-Business**		**7.50**	
CE306		Entreprise digitale		2.00	p. 122
CE307		Data mining		2.00	p. 123
LC303		Anglais de communication		3.50	p. 460
	C5EM-C	**Management de projets**		**7.50**	
CE308		Environnement juridique des projets		2.50	p. 124
	C5EM-D	**Mise en situation**		**7.50**	
CE311		Mise en situation/Négociation/Gestion de projet		5.00	p. 127
CE312		Synthèse pluridisciplinaire		2.50	p. 128
	C5EM-E	**Spécialisation(1)**		**7.50**	
CE317		Module personnalisé (E-management)		7.50	p. 134
	C5EM-F	**Spécialisation (2)**		**7.50**	
CE318		Module technologique (E-management)		7.50	p. 135
	CEEM-D	**Mise en situation**			
CE311		Mise en situation/Négociation/Gestion de projet		5.00	p. 127
CE312		Synthèse pluridisciplinaire		2.50	p. 128

Télécommunications

Semestre 5GLR - Génie Logiciel des Réseaux et des Télécommunications

MODULE	UV	INTITULÉ	INTERVENANTS	COEF. /ECTS	P.
	T5GLR-A	**Services et Infrastructures**	T. AHMED (Resp.)	**7.50**	
RE306		Réseaux ad hoc et informatique diffuse		1.00	p. 644
RE311		Réseaux multimédia et qualité de service	T. AHMED	2.50	p. 649
RE328		Téléphonie sur Internet	C. CONSEL (Resp.) P. MONIEZ L. RÉVEILLÈRE	3.00	p. 667
RE336		Taxation des réseaux et services mobiles		0.50	p. 675
	T5GLR-B	**Génie logiciel**	L. RÉVEILLÈRE (Resp.)	**7.50**	
IT315		The Open Service Gateway Initiative		0.50	p. 384
IT316		Intergiciels 2		3.50	p. 386
IT340		Approche objet		3.50	p. 410
	T5GLR-C	**UV optionnelle** *UV au choix :* *- UVT5GL-C1 : Services de Téléphonie sur Internet T5GLR-G (p. 37)* *- UVT5GL-C2 : Réseaux T5GLR-H (p. 37)*	F. KRIEF (Resp.)	**7.50**	
	T5GLR-D	**Projet**	L. RÉVEILLÈRE (Resp.)	**7.50**	
PR306		Étude bibliographique		2.50	p. 618
PR307		Projet avancé en télécommunications		5.00	p. 619
	T5GLR-E	**UV personnalisation** *UV au choix :* *- UVT5GL-E1 : Applications des langages de programmation T5GLR-I (p. 37)* *- UVT5GL-E2 : Systèmes embarqués communiquants T5GLR-J (p. 37)*	L. RÉVEILLÈRE (Resp.)	**7.50**	
	T5GLR-F	**Culture de l'ingénieur**	É. ASTIEN (Resp.)	**7.50**	
CE301		Tournoi de gestion		3.75	p. 117
LC301		LV1 Anglais S5		3.75	p. 458
	T5GLR-G	**UVT5GL-C1 - Services de Téléphonie sur Internet**		**7.50**	
RE329		Développement de services de téléphonies sur Internet		3.50	p. 668
RE335		Sujets avancés en téléphonie		4.00	p. 674
	T5GLR-H	**UVT5GL-C2 :Réseaux**		**7.50**	
IT323		Sécurité de l'information		1.50	p. 393
RE330		Réseaux mobiles	F. KRIEF (Resp.)	2.00	p. 669
RE331		L'internet ambiant		2.50	p. 670
RE334		Réseaux "Autonomiques"		1.50	p. 673
	T5GLR-I	**UVT5GL-E1 : Applications des langages de programmation**		**7.50**	
IF303		Approche "Langages dédiés" au génie logiciel		3.00	p. 317
IF316		Application des langages métiers à la téléphonie		4.50	p. 328
	T5GLR-J	**UVT5GL-E2 : Systèmes embarqués communicants**			
IT321		La carte à puce		0.50	p. 391
IT324		Sûreté de fonctionnement		2.50	p. 394
IT325		Systèmes embarqués		3.00	p. 395

ME330	Sécurité matérielle des systèmes et des données pour l’embarqué	L. BOSSUET (Resp.)	1.50	p. 519

Télécommunications

Semestre 5IR - Ingénierie du Risque Economique

MODULE	UV	INTITULÉ	INTERVENANTS	COEF. /ECTS	P.
	C5IR-A	**Valorisation d'actifs**		**7.50**	
EX304		Finance mathématiques		3.75	p. 266
EX305		Tehniques de valorisation d'actifs		3.75	p. 267
EX309		Techniques numériques		3.75	p. 271
	C5IR-B	**Couverture des risques**		**7.50**	
EX306		Analyse de portefeuille		3.75	p. 268
EX307		Risque et assurance		3.75	p. 269
	C5IR-C	**Techniques du risque**		**7.50**	
EX308		Analyse de données		3.75	p. 270
EX313		Scoring		3.75	p. 275
	C5IR-D	**Economie des risques**		**7.50**	
EX310		Risques environnementaux		3.75	p. 272
EX311		Risques industriels		3.75	p. 273
	C5IR-E	**Data-mining et applications**		**7.50**	
EX312		Data-mining		7.50	p. 274
	C5IR-F	**Culture de l'ingénieur**			
CE301		Tournoi de gestion		3.75	p. 117
LC301		LV1 Anglais S5		3.75	p. 458

Télécommunications

Semestre 5ISN - Ingénierie des Systèmes Numériques de Communication

MODULE	UV	INTITULÉ	INTERVENANTS	COEF. /ECTS	P.
	T5ISN-A	**techniques avancées en traitement du signal et implantation**		**7.50**	
MI303		Processeurs DSP pour l'embarqué		2.50	p. 545
TS301		Filtrage numérique optimal et adaptatif		1.50	p. 702
TS302		Processus multicadences		1.50	p. 703
TS303		Traitement de la parole		1.00	p. 704
TS304		Bureau d'études traitement du signal		1.00	p. 706
	T5ISN-B	**Méthodes avancées en traitement de l'image et de la vidéo et implantation**		**7.50**	
TS307		Segmentation		2.50	p. 709
TS309		Bureau d'études traitement de l'image		1.00	p. 712
TS320		Techniques d'optimisation d'algorithmes de traitement des signaux pour les applications embarquées en temps réel		2.00	p. 728
TS322		Langage C pour TSI		2.00	p. 730
	T5ISN-C	**Systèmes de communications**	B. ESCRIG (Resp.)	**7.50**	
TS305		tehniques avancées pour les communications		5.00	p. 707
TS321		Traitement du signal pour la navigation GPS		2.50	p. 729
	T5ISN-D	**Projet avancés**		**7.50**	
PR304		Projet avancés en Télécommunications	L. RÉVEILLÈRE	2.00	p. 616
	T5ISN-E	**Personnalisation**		**7.50**	
RE332		Réseaux multimédia et qualité de services	T. AHMED (Resp.)	3.75	p. 671
TS310		Modélisation paramétrique		2.50	p. 713
TS311		Analyse spectrale		2.50	p. 715
TS312		Traitement du signal radar		2.50	p. 717
TS313		Analyse de données		2.00	p. 718
TS314		Réseaux des neurones		2.50	p. 719
TS318		Imagerie médicale		2.50	p. 725
	T5ISN-F	**Culture de l'ingénieur**		**7.50**	
CE316		Qualité		1.50	p. 133
LC301		LV1 Anglais S5		3.75	p. 458

Télécommunications

Semestre 5SF - Sûreté de fonctionnement

MODULE	UV	INTITULÉ	INTERVENANTS	COEF. /ECTS	P.
	C5SF-A	**Méthodes de la sûreté de fonctionnement**		**7.50**	
CE314		Approche méthodologique des systèmes et application		4.00	p. 130
CE315		Les facteurs humains et organisationnels		3.50	p. 132
	C5SF-B	**Fiabilité des composants électroniques**		**7.50**	
MA303		Probabilités et statistiques pour la fiabilité		4.00	p. 483
ME317		Fiabilité des composants électroniques		3.50	p. 505
	C5SF-C	**Approche physique de la fiabilité**		**7.50**	
ME314		Introduction aux mécanismes de défaillance		3.00	p. 502
ME319		Analyse de construction et de défaillance		3.00	p. 507
ME320		Plans d'expérience		1.50	p. 508
	C5SF-D	**Conception de logiciels sûrs**		**7.50**	
IF311		Méthodes formelles pour l'ingénierie du logiciel		3.75	p. 325
IF313		Modélisation et vérification des logiciels		3.75	p. 327
	C5SF-E	**Fiabilité du logiciel et SdF pour l'avionique**		**7.50**	
IF310		Test et fiabilité du logiciel		3.50	p. 324
IT324		Sûreté de fonctionnement		2.50	p. 394
IT347		Sécurité des systèmes avioniques		1.50	p. 417
	C5SF-F	**Culture de l'ingénieur**		**7.50**	
CE301		Tournoi de gestion		3.75	p. 117
LC301		LV1 Anglais S5		3.75	p. 458

Télécommunications

Semestre 5SRT - Systèmes de Radio et Télécommunications

MODULE	UV	INTITULÉ	INTERVENANTS	COEF. /ECTS	P.
	C5SRT-A	**Intégration des fonctions** *Amplificateurs, filtres, mélangeurs, antennes, convertisseurs*	E. KERHERVE (Resp.)	**7.50**	
EA308		Antennes	G. MORIZET	1.50	p. 198
EA309		Supports de transmission et interface	C. AUPETIT L. BECHOU (Resp.) M. LECOUVE	0.50	p. 200
ME336		Circuits	D. DALLET N. DELTIMPLE Y. DEVAL E. KERHERVE (Resp.) G. MORIZET T. TARIS	5.00	p. 525
ME337		Technologies d'intégration	D. BELOT P. CAUVET E. KERHERVE (Resp.)	0.50	p. 527
	C5SRT-B	**Management numérique** *DSP, FPGA, BUS, Power Management, Co-design*	P. KADIONIK (Resp.)	**7.50**	
EN312		DSP, FPGA, BUS	L. BOSSUET (Resp.) R. MEGRET A. PEGATOQUET	3.50	p. 254
EN313		Power management (gestion intelligente de l’énergie)	I. SHEROCHTANOFF (Resp.)	0.50	p. 256
ME339		System On Chip, Co-design	P. KADIONIK (Resp.) P. NOUEL A. VACHOUX	3.50	p. 530
	C5SRT-C	**Couche PHI - Couche MAC** *Modulations, Techniques d’accès, Standards et Protocoles…*	B. ESCRIG (Resp.)	**7.50**	
EN310		Communications Numériques Avancées	L. BOSSUET Y. DEVAL R. DHAOU B. ESCRIG (Resp.) J. FASSON	4.50	p. 252
ME342		Conférence ICBM	N. DELTIMPLE Y. DEVAL E. KERHERVE (Resp.)	1.00	p. 533
RE314		Présentation générale des architectures réseaux	T. BALU (Resp.)	2.00	p. 653
	C5SRT-D	**Structure des objets de communication** *Architectures d’émission/réception, Conversion de données*	Y. DEVAL (Resp.)	**7.50**	
EA303		Systèmes filaires	J. BEGUERET P. TESSON (Resp.)	1.00	p. 191
EA304		Projet CAO Advanced Design System	Y. DEVAL E. KERHERVE (Resp.)	2.00	p. 193
EN311		Systèmes de conversion de données	C. REBAI (Resp.)	2.00	p. 253
ME338		Systèmes wireless	Y. DEVAL (Resp.) E. KERHERVE G. MORIZET	2.50	p. 529
	C5SRT-E	**Sûreté de fonctionnement et fiabilité** *Test, sécurité, fiabilité, qualité*	P. FOUILLAT (Resp.)	**7.50**	
EN314		Sécurité matérielle des systèmes et des données	L. BOSSUET (Resp.) G. GOGNIAT	1.00	p. 257
ME340		Test, Validation, Preuves formelles	M. CIMINO F. HERBRETEAU (Resp.) H. LAPUYADE M. RENOVELL	2.00	p. 531
ME341		Fiabilité	P. FOUILLAT H. LAPUYADE F. VERDIER (Resp.)	1.50	p. 532

ME343		Qualité Télécom	C. QUENISSET (Resp.)	3.00	p. 534
	C5SRT-F	**Culture de l'ingénieur** *Anglais, Tournoi de gestion, Conférence ICBM*	É. ASTIEN (Resp.)	**7.50**	
CE301		Tournoi de gestion		3.75	p. 117
LC301		LV1 Anglais S5		3.75	p. 458

Télécommunications

Semestre 5TM - Technologies Multimédia

MODULE	UV	INTITULÉ	INTERVENANTS	COEF. /ECTS	P.
	C5TM-A	**Traitement et analyse des images**		**7.50**	
IT317		Analyse d'images		3.75	p. 387
IT329		Traitement d'images		3.75	p. 399
	C5TM-B	**Synthèse et traitement d'image**		**7.50**	
IT318		Synthèse d'images		3.75	p. 388
IT319		Synthèse d'images, mise en oeuvre : applications et réalité virtuelle		3.75	p. 389
	C5TM-C	**Analyse et Synthèse du Son Musical (ASSM)**		**7.50**	
IT320		Analyse et Synthèse du Son Musical (ASSM)		7.50	p. 390
	C5TM-D	**Informatique Musicale : Contrôle et Composition (IMCC)**		**7.50**	
IT348		Informatique Musicale :Contrôle et Composition (IMCC)		7.50	p. 418
	C5TM-E	**Codage et transmission des données multimédia**		**7.50**	
IT328		Codage des données multimédia		3.75	p. 398
RE332		Réseaux multimédia et qualité de services	T. AHMED (Resp.)	3.75	p. 671
	C5TM-F	**Culture de l'ingénieur**		**7.50**	
CE301		Tournoi de gestion		3.75	p. 117
LC301		LV1 Anglais S5		3.75	p. 458
	C5TM-G	**Modélisation géométrique**		**7.50**	
IT349		Modélisation Géométrique		7.50	p. 419
	C5TM-H	**Indexation multimédia et projet**		**7.50**	
IT327		Indexation vidéo		3.75	p. 397
PR305		Projet Personnalisé		3.75	p. 617
	C5TM-J	**Indexation multimédia et projet**			
IT327		Indexation vidéo		3.75	p. 397
PR305		Projet Personnalisé		3.75	p. 617

161.4 : Activité physique et sportive

Titre :

Activité physique et sportive

161.5 : Sciences humaines et sociales

Titre :

Sciences humaines et sociales

162.3 : Connaissances de l'entreprise

Titre :

Connaissances de l'entreprise

2351 : Programmation d'interfaces multimedias et systèmes graphiques

Volumes horaires :

Cours :	15.00
Travaux Dirigés :	15.00
Travail Individuel :	6.25
Travaux Pratiques :	7.50

Titre :

Programmation d'interfaces multimedias et systèmes graphiques

Résumé :

Familiarisation avec la programmation d'interfaces graphiques et sonores interactives.

Module optionnel.

Evaluation : examen de 2h en salle et un projet.

Plan :

I. Interface Graphique
II. éléments d'interface standard
III. placement des éléments d'interface
IV. Architecture Modèle-Vue-Contrôleur
V. autres mécanismes : couleur, communication (presse-papier, couper/coller)
VI. beans
VII. Données sonores
- Formats de fichiers
- Traitements sonores

VIII. Données musicales
- Format des fichiers MIDI
- norme MIDI
- MidiShare

IX. principe d'un système graphique multifenêtrage
X. fenêtre
XI. évènements
XII. couleur
XIII. visualisation
XIV. communication entre application

236.1 : Programmation Logique et Contraintes

Volumes horaires :

Cours :	10.00
Travaux Dirigés :	26.00
Travail Individuel :	10.00
Travaux Pratiques :	30.00

Titre :

Programmation Logique et Contraintes

Résumé :

Période d'enseignement: septembre, examen décembre ou janvier
Prérequis: aucun

Evaluation: examen de 2h en salle et projet sous CHIP

Objectif: Initiation au langage CHIP, qui amalgame deux paradigmes de programmation: la programmation en logique et la programmation par contraintes.

Contenu: La sémantique de Prolog pur est abordée à la fois sous l'angle opérationnel des arbres de recherche et de la résolution linéaire, et sous l'angle déclaratif de divers points de vue équivalents. L'extension à des contraintes est vue sous le seul angle opérationnel, comme une généralisation de Prolog pur. On étudie les principaux langages de contraintes utilisés dans CHIP: arithmétique rationnelle linéaire, dis-égalité, domaines finis, contraintes d'arbres; contraintes globales. Les méthodes de satisfaction de contraintes et les techniques d'optimisation utilisées par les systèmes tels que CHIP sont étudiées.

Mots-clés: logique, contraintes, unification, résolution, arbre de recherche, point fixe, modèle, CLP(X), CHIP.

Documents: http://www.enserb.fr/~gloess/enseignement/chip

Livres recommandés:
Krzysztof R. Apt, From Logic Programming to Prolog, Prentice Hall, 1997
Leon Sterling & Ehud Shapiro, The Art of Prolog Programming Techniques, MIT Press, 1986
J.W. Lloyd, Foundations of Logic Programming, Second, Extended Edition, Springer-Verlag, 1987

Plan :

I. Introduction à la programmation logique
- Spécification de problème versus écriture
- Relations versus fonctions

II. Syntaxe et sémantique opérationnelle de Prolog pur
- Bases logiques, termes, atomes, clauses de Horn
- Résolution, unification, arbre de recherche

III. Sémantiques déclaratives équivalentes
- Arbres de preuve
- Plus petit point fixe
- Plus petit modèle

IV. Extension à des contraintes
- Paradigme CLP(X), arbre de recherche à contraintes
- contraintes arithmétiques linéraires
- contraintes booléennes
- contraintes d'arbres, Prolog pur revisité
- contraintes de domaines finis

V. Satisfaction de contraintes
- k-consistence, 2-consistence et réduction de domaines
- "backtrack" et techniques d'optimisation

VI. Spécificités de CHIP

- domaines finis, génération d'instances versus résolution symbolique
- suspension de contraintes
- contraintes globales, optimisation de solutions

2511 : Programmation fonctionnelle avancée

Volumes horaires :

Cours :	12.00
Travaux Dirigés :	16.00
Travail Individuel :	8.00
Travaux Pratiques :	9.50

Titre :

Programmation fonctionnelle avancée

Résumé :

Période d'enseignement: semestre 4

Prerequis : module de programmation declarative I2B

L'objectif de ce cours est de parcourir diverses
implémentations de concepts de langages de programmation, comme la
gestion des types et les sauts, ainsi que de présenter dans le détail
les problèmes posés par l'évaluation.

Evaluation : un examen de 2h en salle.
un petit projet.

Plan :

I. Gestion des types dans les langages fonctionnels
- typage dynamique
- inférence de type

II. Mécanismes d'évaluation
- macroexpansions
- évaluation par nécessité
- flots
- interprétation
- compilation

III. Sauts fonctionnels
- exceptions en common-lisp
- continuations en scheme

2512 : Programmation logique et contraintes avancée

Volumes horaires :

Cours :	12.00
Travaux Dirigés :	16.00
Travail Individuel :	7.00
Travaux Pratiques :	9.50

Titre :

Programmation logique et contraintes avancée

Résumé :

Période d'enseignement: semestre 4

Prérequis: Module 121.2, Initiation Programmation Logique et Contraintes

Evaluation: examen de 2h en salle.
un petit projet.

Objectif: Acquérir une bonne maîtrise du langage CHIP et des concepts théoriques sous-jacents.

Contenu: Rappels sur les logiques du premier ordre. On aborde Prolog pur à la fois sous l'angle opérationnel des arbres de recherche, et sous l'angle déclaratif de divers points de vue équivalents. L'extension à des contraintes est vue sous le seul angle opérationnel, comme une généralisation de Prolog pur. On étudie les méthodes de satisfaction de contraintes et les techniques d'optimisation utilisées par les systèmes tels que CHIP.

Mots-clés: logique, contraintes, unification, résolution, arbre de recherche, point fixe, modèle, CLP(X), CHIP.

Documents: http://www.enserb.fr/~gloess/enseignement/chip

Livres recommandés:
Krzysztof R. Apt, From Logic Programming to Prolog, Prentice Hall, 1997
Leon Sterling & Ehud Shapiro, The Art of Prolog Programming Techniques, MIT Press, 1986
J.W. Lloyd, Foundations of Logic Programming, Second, Extended Edition, Springer-Verlag, 1987

Plan :

I. Rappels de logique du premier ordre
- Interprétations, modèles
- Validité, satisfaisabilité

II. Sémantiques déclaratives équivalentes de Prolog pur
- Logique
- Arbres de preuve
- Plus petit point fixe
- Plus petit modèle

III. Satisfaction de contraintes
- k-consistence, 2-consistence et réduction de domaines
- "backtrack" et techniques d'optimisation

IV. Spécificités de CHIP
- domaines finis, génération d'instances versus résolution symbolique
- suspension de contraintes
- contraintes globales, optimisation de solutions
- applications industrielles

261.1 : Anglais : Préparation au TOEFL

Volumes horaires :

Cours :	13.00
Travaux Dirigés :	19.50

Titre :

Anglais : Préparation au TOEFL

Résumé :

Evaluation :
1. Le score au TOEFL est transformé en note sur 20
2. Contrôle continu

Objectif :
Obtenir le nombre de points requis pour le Diplôme d?Ingénieur.

Plan :

Cours : Après un test un niveau, les élèves sont placés en 2 groupes de niveau, transversalement sur les trois filières.
Révision de grammaire
Compréhension écrite

TD : Répartis en groupes de niveau, les élèves travaillent :
La compréhension orale
Le système éducatif aux Etats Unis

AU101 : Systèmes linéaires

Partagé par l'UV (les UVs) :

E2-C Circuits et systèmes p. 3

Crédits ECTS :

3.50

Volumes horaires :

Cours :	18.00
Travaux Dirigés :	7.50
Travail Individuel :	18.00

Titre :

Systèmes linéaires

Résumé :

Objectifs : Appréhender les diverses grandeurs intervenant dans un système: grandeurs qui agissent sur le système (entrées) et grandeurs caractérisant l'état du système (sorties ou réponses du système). Etablir les relations entre ces entrées et ces sorties; en déduire les propriétés du système: comportement fréquentiel, temporel, modes dominants,...

Contenu : Après quelques généralités et la description qualitative de deux systèmes de commande génériques : commande de vitesse et commande de position, l'accent est mis sur la notion de transmittance. La détermination des transmittances est ensuite présentée sous ses aspects modèle de connaissance et modèle de comportement: fréquentiel (BODE, BLACK, NYQUIST) et temporel (réponses impulsionnelle, indicielle, rampe). La dernière partie traite du cas particulier très important des systèmes asservis: rôle de la chaîne de retour, conséquences fréquentielles, propriétés particulières, stabilité, précision).

Plan :

1. Notion de système physique
   - système multivariable
   - système monovariable
   - système de commande
   - représentation par un schéma fonctionnel
2. Notion de système linéaire
   - définition
   - propriétés
   - mise en équations des systèmes
3. Notion de fonction de transfert ou transmittance
   - les transformations de Fourier et de Laplace (brefs rappels)
   - définition de la fonction de transfert ou transmittance
   - transmittance d'éléments en série
   - transmittance d'éléments en parallèle
   - formes de la transmittance d'un système linéaire
   - impédances opérationnelles
4. Exemples de mises en équations
   - systèmes électriques, systèmes mécaniques
   - systèmes électro-mécaniques
   - systèmes pneumatiques
   - mise en cascade de systèmes (transmission de signal, transmission d'énergie)
5. Analogies et simulations

- analogies (exemples),
- simulations (à partir de blocs de transmittances, à partir de l'équation différentielle)

6. Réponse en fréquence des systèmes linéaires continus
   - interprétation de la transmittance
   - représentation graphique des transmittances
   - particularités des représentations
   - exemples
7. Réponse transitoire des systèmes linéaires
   - différents signaux transitoires
   - réponses impulsionnelle, indicielle, à une rampe, d'un premier ordre et d'un deuxième ordre, cas d'un système d'ordre quelconque, notion de mode dominant
8. Systèmes asservis linéaires
   - exemples
   - éléments fondamentaux
   - différents modes de fonctionnement (régulateur, asservissement)
   - relations fondamentales
   - analyse de l'influence de la boucle de réaction (chaîne ouverte, chaîne fermée)
   - détermination de la F.T. en B.F. à partir de la F.T. en B.O. (abaque de BLACK)
   - stabilité (CNS, critères, valeurs pratiques)
   - précision

Prérequis :

Physique classes préparatoires

Évaluation :

Epreuve écrite de 2h avec documents

Document(s) :

Polycopié - Ouvrages généraux sur les systèmes linéaires

AU102 : Systèmes automatisés, outils et applications

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours :	7.50
Cours Intégré :	15.00
Travail Individuel :	11.00
Travaux Pratiques :	15.00

Titre :

Systèmes automatisés, outils et applications

Résumé :

Objectifs : Les Systèmes Automatisés se répartissent en 2 classes: les Systèmes Séquentiels (Automatismes) pour lesquels seul le séquencement des consignes est considéré sans prendre en compte a priori la dynamique des actionneurs ; les Systèmes Continus (Automatique), pour lesquels au contraire, la dynamique du procédé est prise en compte et les transitoires contrôlés. Ces derniers systèmes peuvent être linéaires, non linéaires, mono ou multivariables, commandés en analogique ou numérique. Toutefois dans certains cas, un automatisme peut rassembler les aspects séquentiels et continus.

L'objectif de ce module est d'étudier ces deux classes en complément du cours "Analyse des Systèmes Linéaires Continus" de l'UV "Circuits et Systèmes", les outils de CAO (Matlab/Simulink) utilisés en Automatique, et d'illustrer les concepts vus, par leur mise en application sur des systèmes réels. L'objectif de la formation au logiciel de CAO Matlab est d'initier les élèves-ingénieurs à cet outil très utilisé en Automatique ainsi que dans d'autres disciplines, en projets, en recherche et dans l'industrie; ce logiciel constitue notamment l'outil de travail et de simulation utilisé durant les stages de PFE d'Automatique en 3ème Année. Il s'agit donc de donner aux étudiants les bases de programmation nécessaires pour son utilisation, ainsi que pour celle de ces principales boîtes à outils (Simulink, Control System Toolbox).

Contenu : Pour les "Systèmes Séquentiels", un cours (7,5h) présentera le Grafcet, qui est le mode de représentation et d'analyse de ces systèmes, ses concepts et sa mise en œuvre. Une utilisation pratique se fera à travers 3 TP. Le but de la 1ère manipulation est de permettre l'apprentissage du Grafcet et d'effectuer la commande d'automatismes simples par automates câblés. Les principes du Grafcet vus au cours de ce TP seront utilisés pour les TP 2 et 3. Le but de ces manipulations est d'étudier le second mode de réalisation d'un automatisme, à savoir la commande par automate programmable. Il s'agit en l'occurrence de la commande de systèmes réels : un ascenseur et un système pneumatique. En outre, ces TP permettent l'apprentissage et l'utilisation d'un automate programmable.

Pour les "Systèmes continus", en complément du cours fait par ailleurs, une formation au logiciel Matlab (6h) et à sa boîte à outils Simulink (5h) seront effectuées en salle PC. Une mise en application sera réalisée à travers un bureau d'étude (4h) pour traiter un cas concret. 2 TP s'appuyant sur des systèmes réels (un banc moteur et une enceinte thermique), permettront également d'illustrer les concepts du cours. Une identification temporelle et fréquentielle des

procédés sera effectuée, notamment afin de déterminer leur réponse en fréquences en vue d'en faire la commande analogique et numérique lors des TP de 2ème Année. L'influence des perturbations, et l'intérêt de la boucle d'asservissement seront mis en évidence.

Plan :

1. Cours "Systèmes Séquentiels"
   - définitions
   - représentation d'un Grafcet
   - matérialisation d'un Grafcet
   - Réalisation de l'automatisme (séquenceur et commande des actionneurs)
   - exemples d'application
2. Matlab/Simulink
   - apprentissage de Matlab ; présentation et utilisation des fonctions de base (mathématiques et graphiques)
   - utilisation des fonctions de la boîte à outils "Control System Toolbox" ; exemple illustratif
   - apprentissage de Simulink ; étude des différentes possibilités de simulation
   - exemple complet sous forme de bureau d'étude ; mise en œuvre des connaissances acquises, réalisation de fonctions Matlab avec passage de paramètres, interface utilisateur, menus

3. Travaux Pratiques
   - matérialisation de grafcets par mémoires RS (Simulateur logique)
   - commande d'un ascenseur par automate programmable (Automate TSX 47 + ascenseur)
   - commande d'un système pneumatique par automate programmable (Automate TSX 47 + verins pneumatiques et tapis roulant)
   - identification et commande analogique (proportionnelle) d'un moteur à courant continu (Banc moteur à courant continu Leroy Somer 300W)
   - identification et commande analogique (proportionnelle) d'une enceinte thermique (Banc thermique 500W)

Document(s) :

Polycopiés de Cours et de TP.

Livres conseillés:

- Ph. De LARMINAT - Automatique : commande des systèmes automatisés - Editions Hermès, Paris, 1993;
- R. DAVID et H. ALLA - Du Grafcet aux réseaux de Petri - Editions Hermès, Paris, 1989;
- M. MOKHTARI et A. MESBAH - Apprendre et maîtriser Matlab - Springer-Verlag Editions, Berlin Heidelberg, 1997;
- M. MOKHTARI et M. MARIE - Applications de Matlab 5 et Simulink 2 - Springer-Verlag Editions, Berlin Heidelberg, 1998;
- H. SAADAT - Computational aids in control systems using Matlab - McGraw-Hill Series in Electrical and Computer Engineering, Senior Consulting Editor, McGraw-Hill, inc., 1993;
- W. GRANDER and J. HREBICEK - Solving problems in Scientific computing using Maple and Matlab, 2d edition - Springer-Verlag Editions, Berlin Heidelberg, 1995.

AU103 : Automatique

Partagé par l'UV (les UVs) :

I2-C Circuits et systèmes p. 20

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	27.00
Travail Individuel :	27.00

Titre :

Automatique

Résumé :

L’automatique traite notamment de la modélisation, de l’analyse et de la commande des processus. Elle peut donc être appliquée à un nombre important de disciplines, et notamment aux trois disciplines principales enseignées à l’ENSEIRB, à savoir l’Electronique, l’Informatique et les Télécommunications. Dans ce cadre, l’objectif du cours est de présenter les méthodes fondamentales permettant la modélisation et la commande à temps continu ou échantillonné (commande par calculateur) des systèmes dynamiques. Le cours est illustré d’exemples permettant d’appliquer les outils étudiés.

Plan :

* Présentation des notions de système dynamique et loi de commande.
* Comparaison illustrée des systèmes de commande en chaîne directe ou par contre-réaction.
* Notion de fonction de transfert et rappel des propriétés de la transformation de Laplace.
* Réponse fréquentielle.
* Caractérisation des systèmes du premier ou deuxième ordre.
* Analyse de la stabilité des systèmes et des systèmes en boucle fermée
* Quantification du degré de stabilité.
* Analyse d’un système de commande en boucle fermée par l’étude des fonctions de sensibilité.
* Performance d’un système de commande : précision, rapidité, degré de stabilité.
* Mise en évidence des limitations de la commande en tout ou rien.
* Analyse des commandes proportionnelle, à action intégrale ou à action dérivé.
* Synthèse d’un régulateur de type PID.
* Signaux échantillonés
* Transformée en Z
* Réponse fréquentielle d'un système échantilloné
* Commande par calculateur
* Choix de la période d'échantillonnage
* Synthèse fréquentielle d'un correcteur numérique
* Transformation en Delta, en W et de Tustin
* Exemples de synthèse de correcteurs numériques

Prérequis :

Calcul intégral de base.
Maîtrise du calcul sur des nombres complexes et de leur représentation graphique.

Évaluation :

Examen écrit de 2 heures avec document.

Document(s) :

Polycopiés de cours de 110 pages (Commande linéaire des systèmes, 110 pages et Systèmes discrets, 30

pages).

Mot(s) clé(s) :

Automatique, Contrôle-commande, Système linéaire, Commande par calculateur, Synthèse de correcteurs numériques.

AU104 : Travaux pratiques Automatique - Electronique 2

Partagé par l'UV (les UVs) :

E2-B Electronique 2 p. 3

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Travail Individuel : 7.50
Travaux Pratiques : 15.00

Titre :

Travaux pratiques Automatique - Electronique 2

Résumé :

Ces TP illustrent le cours d'Automatique Linéaire (AU101).

Le but des deux premières manipulations est de permettre l'apprentissage du grafcet et d'effectuer la commande d'automatismes simples par automate programmable TSX 47. Les principes du grafcet et de programmation du TSX 47 sont vus au cours de ces 2 TP. Le but des deux autres manipulations est de caractériser, dans les domaines temporel et fréquentiel, le comportement dynamique :

- d'un banc moteur commandé en couple et dont on veut contrôler la vitesse de rotation,

- d'une enceinte thermique.

L'intérêt d'asservir le système par une commande en boucle fermée est également démontré.

Plan :

* Commande d'un système pneumatique par automate programmable (Automate TSX 47 + vérins pneumatiques et tapis roulant)

* Commande d'un ascenseur par automate programmable (Automate TSX 47 + ascenseur)

* Identification et commande par pré-compensation d'un système électro-mécanique (Banc moteur à courant continu Leroy Somer 300W)

* Identification et commande proportionnelle d'une enceinte thermique (Banc thermique 500W)

Évaluation :

Compte-rendus notés.

Document(s) :

Polycopié de TP. Livres conseillés : Se reporter au chapitre "Bibliographie" des documents de cours.

Mot(s) clé(s) :

Grafcet, Automate, Systèmes linéaires, Identification temporelle, Identification fréquentielle, Commande en boucle ouverte, Commande en boucle fermée, Rejet de perturbation.

AU201 : Commande linéaire et approches linéarisantes

Partagé par l'UV (les UVs) :

E3-D Automatique et signal p. 4

Crédits ECTS :

1.25

Volumes horaires :

Cours :	14.00
Travaux Dirigés :	5.00
Travail Individuel :	14.00

Titre :

Commande linéaire et approches linéarisantes

Résumé :

I) ETUDE DANS LE DOMAINE FREQUENTIEL :

- Compromis Stabilité/Précision
- Notion de compensation
- Correcteurs en cascade
- Avance de Phase
- Diminution de gain
- Correcteurs mixtes
- Commandes P , PI , PID
- Correcteurs en réaction

* Principe
* Exemple
* Synthèse
* Conclusion

II) LE REGULATEUR INDUSTRIEL P.I.D. :

- Transmittance d'un PID
- Réponse à différents signaux
- Disposition dans une chaîne
- Influence des différentes actions
- Réglage optimal des paramètres d'un régulateur

III) ETUDE DE LA COMPENSATION DANS LE PLAN COMPLEXE :

- Lieu des pôles ou lieu d' EVAN, principe, définition, construction

IV) ETUDE DE LA COMPENSATION :

- Adjonction de zéro ou de pôle
- Synthèse des correcteurs

(récupéré dans un document de 1996)

AU202 : Travaux pratiques automatique linéaire 1

Partagé par l'UV (les UVs) :

E3-D Automatique et signal p. 4

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Travail Individuel :	7.50
Travaux Pratiques :	15.00

Titre :

Travaux pratiques automatique linéaire 1

Résumé :

- Commande de vérins automatiques par automate programmable.

- Identification d'un asservissement de vitesse.

- Commande d'un ascenseur par automate programmable.

- Commande analogique d'un asservissement de vitesse.

- Identification et commande analogique d'une enceinte thermique (Manipulation sur Banc thermique 500W).

(récupéré dans un document de 1996)

AU204 : Systèmes non linéaires 2

Partagé par l'UV (les UVs) :

E4-H Systèmes discrets et non linéaires p. 5

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours :	8.00
Cours Intégré :	8.00
Travaux Dirigés :	4.00
Travail Individuel :	8.00

Titre :

Systèmes non linéaires 2

Résumé :

Ce cours complète ceux des modules AU 201 (Commande Linéaire et Approches Linéarisantes) et AU 209 (Systèmes Non Linéaires 1). Il permet de maîtriser la représentation de l'évolution dans le plan de phase des systèmes non linéaires et propose d'en étudier la stabilité à travers la méthode de Lyapunov. Ce cours est illustré d'exemples nombreux permettant d'appliquer les outils étudiés. Un bureau d'études réalisé avec Matlab/Simulink et utilisant une maquette electro-mécanique complète ce cours et permet de mettre en œuvre les techniques découvertes dans le module AU 209.

Plan :

* Présentation de la méthode du plan de phase.
* Trajectoire de phase : Définition ; Construction.
* Point singulier : Définition ; Cas linéaire ; Cas non linéaires.
* Définition des stabilités au sens de Lyapunov.
* Mise en œuvre du critère de Lyapunov pour l'étude de la stabilité des systèmes non linéaires.
* Résolution pratique d'un problème de saturation de loi de commande (bureau d'études).

Prérequis :

Systèmes linéaires et commande linéaire des systèmes.
Commande Linéaire et Approches Linéarisantes (AU 201).
Systèmes Non Linéaires 1 (AU 209).

Mot(s) clé(s) :

Automatique, Contrôle-commande, Système non linéaire, Méthode du plan de phase, Méthode de Lyapunov.

AU205 : Systèmes discrets

Partagé par l'UV (les UVs) :

E4-H Systèmes discrets et non linéaires p. 5

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours :	10.00
Cours Intégré :	12.00
Travaux Dirigés :	8.00
Travail Individuel :	10.00

Titre :

Systèmes discrets

Résumé :

Objectifs : L'ingénierie des réseaux de transport / distribution / transformation de données numériques ou de biens matériels, omniprésents dans le monde moderne, appelle des outils d'analyse et d'évaluation adaptés à la nature de ces systèmes. Qu'il s'agisse de réseaux de télécommunication, de réseaux informatiques, d'infrastructures de transport ou de réseaux d'entreprises, on est en effet confronté à une classe de systèmes caractérisée par :
¢ la nature discrète (paquets de données, lots matériels) des flux qui y transitent,
¢ le caractère distribué du système et les interactions entre les nœuds du réseau,
¢ les différentes échelles (du temps et de l'espace) nécessaires à l'analyse plus ou moins fine du système.
Ce module est une introduction aux techniques génériques d'analyse, abordées uniquement ici sous l'angle déterministe, de tels systèmes. Ces techniques sont illustrées par des exemples sectoriels.

Plan :

1. Introduction aux Réseaux de Petri temporisés
2. Modélisation des flux discrets, loi de Little
3. Exemples de modélisation de SED
4. Analyse algébrique des SED dans (Max, +)
5. Calcul de capacité dans les réseaux
6. Méthode du circuit critique
7. Flow Max problem

Document(s) :

- Supports de Cours;
- Livre conseillé: Christos G. CASSANDRAS and Stéphane LAFORTUNE - Introduction to discrete Event Systems - Kluwer Academic Publishers, 1999.

Mot(s) clé(s) :

SED, Réseaux, Flux discrets, Flow Max

AU206 : Modélisation par représentation d'état

Partagé par l'UV (les UVs) :

E4-H Systèmes discrets et non linéaires p. 5

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours :	10.00
Cours Intégré :	4.00
Travail Individuel :	10.00

Titre :

Modélisation par représentation d'état

Résumé :

Les systèmes dynamiques sont souvent modélisés par des fonctions de transfert qui permettent de caractériser leur comportement entrée/sortie. Cette modélisation conduit parfois à la disparition d'informations obtenues lors de la modélisation physique du système et peut donc s'avérer inappropriée. La représentation d'état est un autre mode de modélisation moins compact qui permet de sauvegarder toutes les informations décrivant l'évolution interne du système. L'objectif de ce cours est donc de présenter cette représentation en l'illustrant d'exemples permettant d'en comprendre l'intérêt. Un bureau d'étude permet de mettre en œuvre les outils étudiés.

Plan :

* Définition de l'état d'un système et de la représentation d'état d'un système.
* Différentes formes de représentation d'état.
* Propriétés de la matrice de transition.
* Notion de commandabilité et d'observabilité.
* Détermination d'un observateur.
* Commande par retour d'état.

Prérequis :

Systèmes linéaires et commande linéaire des systèmes.
Calcul matriciel de base.

Document(s) :

- P. BORNE - Commande et optimisation des processus - Editions Technip, 1993;
- P. BORNE - Analyse et régulation des processus industriels, Tome 1 : Régulation continue - Editions Technip, 1993;
- P. BORNE - Analyse et régulation des processus industriels, Tome 2 : Régulation numérique, Editions Technip, 1993;
- C. FOULARD, S. GENTIL et J.P. SENDRAZ - Commande et régulation par calculateur numérique : de la théorie aux applications - Editions Eyrolles, 5ème édition, 1987:
- R. H. MIDDLETON and G. C. GOODWIN - Digital control and estimation, a unified approach - Prentice-Hall International Editions, 1990;
- W. J. GRANTHAM and T. L. VINCENT - Modern control systems analysis and design - Wiley Editions, 1993;
- C.-H.HOUPIS - Digital control system - Mc Graw-Hill, 1985;
- K.J. ASTROM and B. WITTENMARK - Computer-controlled systems: theory and design, 3ème édition - Prentice Hall ESM, 1997;
- J.-Ch. GILLE, P. DECAULNE et M. PELEGRIN - Systèmes asservis non

linéaires - Editions Dunod, 1988;
- C. MIRA - Systèmes Asservis Non Linéaires - Editions Hermes, 1990;
- A. J. FOSSARD et D. NORMAND-CYROT - Tome 1 - Modélisation - Estimation, Tome 2 - Stabilité - Stabilisation, Tome 3: Commande, Série Automatique : Systèmes non linéaires - Editions Masson, 1993;
- B. D'ANDREA NOVEL - Commande Non Linéaire des Robots - Editions Hermes, 1988.

Mot(s) clé(s) :

Automatique, Contrôle-commande, Représentation d’état, Observateur.

AU207 : TP SDNL

Partagé par l'UV (les UVs) :

E4-H Systèmes discrets et non linéaires p. 5

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Travail Individuel :	4.00
Travaux Pratiques :	16.00

Titre :

TP SDNL

Résumé :

Commande par PID numérique d'un banc moteur.

Commande numérique d'une enceinte thermique, commande
en tout-ou rien, pompage.

Commande numérique d'un asservissement de position : étude de la désaturation d'actionneur.

(récupéré dans un document de 1996)

Évaluation :

Comptes-rendus

AU208 : TP Automatique

Partagé par l'UV (les UVs) :

E4-C Enseignement personnalisé p. 5

Crédits ECTS :

1.00

Volumes horaires :

Travail Individuel :	2.00
Travaux Pratiques :	9.00

Titre :

TP Automatique

Résumé :

Commande analogique (PID) d'un asservissement de vitesse
(Manipulation sur Banc moteur à courant continu Leroy Somer 300W).

Commande analogique (PID) d'une enceinte thermique. Synthèse et
implantation d'un correcteur numérique.

Synthèse fréquentielle d'un correcteur numérique à l'aide des transformations en Delta et W(bilinéaire), application à la commande numérique d'un asservissement de vitesse.

(récupéré dans un document de 1996)

AU209 : Systèmes non linéaires 1

Partagé par l'UV (les UVs) :

E3-D Automatique et signal p. 4

Crédits ECTS :

0.75

Volumes horaires :

Cours :	7.00
Travaux Dirigés :	3.00
Travail Individuel :	7.00

Titre :

Systèmes non linéaires 1

Résumé :

Comme son nom l'indique, un système non linéaire est un système qui n'est pas linéaire, c'est-à-dire un système pour lequel le principe de superposition ne s'applique pas. Cette particularité engendre souvent des phénomènes que bien sûr l'automatique linéaire ne peut expliquer. Dans ce cadre l'objectif de ce cours est d'analyser la cause de phénomènes observés, d'en prévoir les caractéristiques et de proposer des solutions permettant d'en réduire les inconvénients. Le cours est illustré d'exemples permettant d'appliquer les outils étudiés.

Plan :

* Définition et illustration des systèmes non linéaires.
* Analyse des systèmes non linéaires.
* Classification des principales non-linéarités.
* Stabilité d'un système non linéaire bouclé (Critère du cercle - Critère de Naumov-Cypkrin).
* Présentation de la méthode du Premier Harmonique (describing function).
* Détermination de la fonction de transfert généralisée d'une non-linéarité.
* Pompage des systèmes non linéaires : Ré-écriture du critère du revers ; Extension aux systèmes non linéaires ; Modification d'un phénomène de pompage ; Asservissement non linéaire de système linéaire ; Mise en défaut de la méthode du premier harmonique.

Prérequis :

Systèmes linéaires et commande linéaire des systèmes.
Calcul intégral de base.
Maîtrise des calculs et représentations graphiques relatifs aux nombres complexes.

Évaluation :

Examen écrit commun avec celui du module AU 201 : 2 heures avec document.

Document(s) :

Polycopiés de cours de 45 pages.

Mot(s) clé(s) :

Automatique, Contrôle-commande, Système non linéaire, Méthode du premier harmonique.

AU301 : Identification des systèmes dynamiques

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5AM-A Identification et diagnostic p. 8

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours :	10.00
Travaux Dirigés :	8.00
Travail Individuel :	10.00

Titre :

Identification des systèmes dynamiques

Résumé :

La problématique abordée concerne la détermination à partir de la connaissance de signaux entrée/sortie, d'un modèle analytique appartenant à une classe donnée. Le comportement dynamique prédit par le modèle doit être le plus voisin possible de celui du processus considéré, au sens d'un critère. On distingue deux grandes classes de méthodes d'identification : les méthodes dites non paramétriques et les approches dites paramétriques. Dans ce cours, nous abordons les méthodes paramétriques.

Toute procédure d'identification se déroule de la façon suivante : Choix d'un protocole d'expérimentation, choix d'une structure de modèle, choix d'une méthode d'estimation, validation du modèle estimé. L'objectif de ce cours est d'aborder ces différentes étapes. Plus particulièrement, nous commençons par une présentation et une analyse critique des différentes structures en estimation paramétrique. Puis, parmi les différentes méthodes d'estimation existant dans la littérature scientifique, la méthode d'estimation dite des moindres carrés ordinaires basée sur la minimisation d'un critère quadratique, est abordée. Les différents test de validation sont alors présentés. Enfin, le cours se termine par un chapitre sur la méthode dite de l'erreur de prédiction.

Plan :

Le contenu du cours est le suivant :
* Introduction et motivation : Présentation des objectifs, Rappels sur les méthodes non paramétriques, sur les définitions des fonctions d'auto et d'inter-correlation, des densités spectrales de puissance et sur la théorie des variables aléatoires.
* Structure de modèle en identification : Présentation des structures ARX, ARMA, ARMAX, OE et Box-Jenkins. Analyse des avantages et inconvénients.
* La méthode d'estimation paramétrique des moindres carrés ordinaires. Présentation du problème, critère quadratique, minimisation du critère.
* Quantification de la confiance de l'estimation : Test de la blancheur de l'erreur de prédiction, Tests de corrélation entrée/sortie, Régions de confiance dans l'espace paramétrique, dans le plan de Bode et des pôles/zéros.
* Méthode de l'erreur de prédiction. Présentation du problème et résolution.
* Bureau d'études : Application des outils méthodes au cas d'un procédé réel.

Prérequis :

Dynamique des systèmes linéaires, Systèmes échantillonnés, Synthèse de loi de commande discrète, Traitement des signaux numériques.

Document(s) :

[1] : « System identification : Theory for the user », L. Ljung, Prentice Hall, 1987.
[2] : « System identification » T. Söderström et P. Stoïca, Prentice Hall, 1989.

Mot(s) clé(s) :

Fonction d’auto et d’inter-correlation, Densité spectrale de puissance, Moindres carrés ordinaire, Région de confiance, Erreur de prédiction.

AU302 : Détection et localisation de défauts

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5AM-A Identification et diagnostic p. 8

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours :	10.00
Travaux Dirigés :	8.00
Travail Individuel :	10.00

Titre :

Détection et localisation de défauts

Résumé :

Contexte - Problématique : Méthodes modernes de détection et localisation de défaillances (capteurs, actionneurs, composants physiques) à base de modèle, redondance analytique, surveillance/diagnostic

Objectifs : Analyser les tâches d'un système de surveillance. Maîtriser les méthodes de projection dans l'espace de parité et à base d'observateur de diagnostic. Modélisation orientée « surveillance ».

Outils : cours, TD sur papier, mini-projet sous Matlab/Simulink.

Plan :

* Introduction aux systèmes de surveillance à base de modèle
  - Systèmes FDIR : Fault Detection, Isolation and Recovery.
  - FDI à base de modèle, démarche méthodologique :

Génération des signaux indicateurs de défauts ;
Prise de décision, tests d'hypothèses ;
Robustesse / Performances.

  - Exemples et domaines d'application :

Systèmes aéronautiques ;
Applications spatiales ;
Secteur nucléaire ;
Systèmes mécatroniques ;
Domaine de l'environnement.

  - Détectabilité (point de vue « signal », point de vue « système »).

* FDI par projection de relations de redondance dans l'espace de parité
  - Redondance statique ;
  - Redondance dynamique ;
  - Découplage, procédure d'optimisation « Gantmacher ».

* FDI à base d'observateurs de diagnostic
  - "Dedicated Observer Scheme" ;
  - "Generalized Observer Scheme".

* Tests de décision, traitement des signaux indicateurs
  - Notion de risque et tests d'hypothèses ;
  - Tests séquentiels (temps réel), test de Wald.

Prérequis :

Notions de base en estimation et observation d'état.

Évaluation :

Bureau d'étude (rapport écrit)

Document(s) :

Support transparents powerpoint.

Livres conseillés : Gertler J. (1998). « Fault detection and diagnosis in engineering systems » Marcel Dekker. Chen, J. and R.J. Patton (1999). Robust model-based fault diagnosis for dynamic systems. Kluwer Academic Publishers.

Mot(s) clé(s) :

Détection, localisation, modèle, défauts, surveillance.

AU303 : Analyse et commande des systèmes non linéaires

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5AM-A Identification et diagnostic p. 8

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours :	12.00
Travail Individuel :	12.00

Titre :

Analyse et commande des systèmes non linéaires

Résumé :

La grande majorité des systèmes à commander sont des systèmes non linéaires et/ou non stationnaires. L'automaticien doit par conséquent posséder les outils permettant de les classifier (en vue de choisir les méthodologies de commande appropriées), de les analyser et de les commander.

Objectifs : Donner aux étudiants des notions permettant

- de classifier les systèmes non linéaires et non stationnaires,

- de caractériser et d'étudier la stabilité des systèmes non linéaires / non stationnaires asservis à partir de techniques de type Lyapunov et des techniques issues du théorème du faible gain,

- de commander les systèmes linéaires / non stationnaires.

Plan :

- Analyse de la nature des systèmes non linéaires et étude de leur stabilité
- Stabilité des systèmes non linéaires et non stationnaires asservis
- Commande au premier ordre des systèmes non linéaires
- Eléments d'algèbre différentielle
- Linéarisation entrée-sortie par bouclage des systèmes non linéaires.
- Commande des systèmes non stationnaires.

Document(s) :

Polycopie de cours. Pour aller au-delà du cours contenu dans le polycopié, il est possible de se reporter au chapitre « Bibliographie » du polycopié.

Mot(s) clé(s) :

Systèmes non linéaires, Systèmes non stationnaires, Stabilité interne, Stabilité entrée-sortie, Commande au premier order, Linéarisation entrée-sortie par bouclage statique

AU304 : Systèmes à dérivées non entières

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5AM-A Identification et diagnostic p. 8

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours :	14.00
Travail Individuel :	14.00

Titre :

Systèmes à dérivées non entières

Plan :

- Dérivateur généralisé
- Dérivation généralisée
- La dérivation non entière en extraction de contour
- La dérivation non entière en planification de trajectoire
- Récursivité et dérivation non entière
- Fractalité et dérivation non entière
- Relaxation de l'eau sur une digue poreuse
- Robustesse fractale
- De la digue poreuse à la suspension CRONE
- De la robustesse fractale à la commande CRONE

Évaluation :

Examen écrit de 2h

AU305 : Commande dans l'espace d'état

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5AM-B Espace état - Commandes robustes multivariables p. 8

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	14.00
Cours Intégré :	8.00
Travail Individuel :	14.00

Titre :

Commande dans l'espace d'état

Résumé :

L'objectif de ce module est de présenter les outils et méthodes de conception de lois de commande multivariable fondées sur un estimateur d'état et un retour d'état.
La commande LQ par retour d'état statique est d'abord présentée. Le problème de la régulation à horizon libre des systèmes linéaires avec critère quadratique est étudié ainsi que les propriétés de robustesse et les comportements asymptotiques de cette commande LQ.
La commande LQG qui combine retour d'état LQ et un filtre de Kalman est ensuite abordée. La solution du problème LQG est fondée sur le principe de séparation.

Document(s) :

Livre conseillé : "Commande des Systèmes Linéaires Fermés" de Philippe Larminat.

AU306 : Synthèse fréquentielle de commandes robustes

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5AM-B Espace état - Commandes robustes multivariables p. 8

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	10.00
Cours Intégré :	8.00
Travail Individuel :	10.00
Travaux Pratiques :	8.00

Titre :

Synthèse fréquentielle de commandes robustes

Résumé :

Le modèle d'un système à commander étant par nature incertain, les méthodologies de synthèse se doivent de fournir des lois de commande robustes, c'est-à-dire qui garantissent des performances aussi insensibles que possible à l'état paramétrique réel du système commandé. Plusieurs méthodologies sont aujourd'hui proposées. Ce cours présente deux méthodologies fréquentielles, QFT (Quantitative Feedback Theory) et CRONE (Commande Robuste d'Ordre Non Entier), permettant la prise en compte des variations paramétriques éventuelles du système à commander sous la forme de domaines d'incertitude fréquentielle totalement structurés déterminés sans aucune majoration. La spécificité de la méthodologie CRONE développée au laboratoire LAP de l'ENSEIRB est l'utilisation de paramètres de haut niveau que sont des ordres fractionnaires de dérivation ou d'intégration pour pré-paramétrer le loi de commande et ainsi en faciliter sa détermination. La mise en œuvre de la méthodologie QFT s'avère plus intuitive, mais permet de bien faire sentir les finesses du loop shaping. Les deux méthodologies sont illustrées, en cours à travers des exemples, grâce à 2 travaux pratiques effectués avec Matlab/Simulink, et enfin par leur application à un problème de commande réel relatif au contrôle de la dynamique du véhicule étudié dans le module AU314 (Dynamique du Véhicule) de l'UV E5AM-D.

Plan :

* Robustesse : degré de stabilité et marges de stabilité ; robustesse et marges de stabilité.
* Commande CRONE : présentation ; Commande CRONE de première génération ; Commande CRONE de deuxième génération ; Commande CRONE de troisième génération ; problèmes de commande spécifiques ; applications industrielles.
* Approche QFT : description de la méthodologie ; mise en œuvre avec la boîte à outils Matlab.

Prérequis :

Systèmes linéaires et commande linéaire des systèmes.

Document(s) :

Polycopiés de cours de 100 pages. Texte des deux travaux pratiques réalisés.

Mot(s) clé(s) :

Automatique, Contrôle-commande, Commande robuste, CRONE, QFT.

AU307 : Synthèse de commandes robustes par optimisation

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5AM-B Espace état - Commandes robustes multivariables p. 8

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	8.00
Cours Intégré :	12.00
Travail Individuel :	8.00

Titre :

Synthèse de commandes robustes par optimisation

Résumé :

La problématique abordée dans ce cours concerne la synthèse de filtres multivariables robustes. Deux familles de filtres sont considérées : les correcteurs multivariables robustes et les estimateurs d'état robustes. Dans ce contexte, les approches étudiées sont basées sur les notions de norme H∞, d'optimisation convexe et d'inégalités linéaires matricielles.

Le problème de synthèse de correcteurs robustes de définit comme le problème de synthèse d'une loi de commande qui stabilise simultanément une famille de système, éventuellement non linéaire et de dimension infinie. Cette famille de systèmes est représentée à l'aide d'une famille de modèles constituée d'un modèle nominal et de modèles des perturbations endogènes (incertitudes de modèles) et exogènes (perturbations d'entrée, bruit de mesure …).
Dans le problème de synthèse d'estimateurs robustes, l'objectif consiste à reconstruire une combinaison linéaire de l'état à partir des signaux dont on dispose, tel que l'erreur d'estimation soit robuste vis-à-vis des perturbations endogènes et exogènes.
Dans les deux problèmes, la notion de robustesse est considérée au sens de la norme H∞.

Plan :

Le contenu du cours est le suivant :
* Introduction et motivation : Présentation des objectifs et rappels sur les approches existantes (Commandes LQ / LQG / Filtres de Kalman / placement de structure propre ..etc…)
* Outils fondamentaux : Valeurs singulières, espace RH∞ et norme L2 induites et H∞
* Représentation des incertitudes de modèle : Formalisme LFT (Linear Fractionnal Transformation)
* Le problème H∞ en commande multivariable : Approche sensibilité mixte, théorème du petit gain, résolution du problème à l'aide des techniques d'optimisation convexe et du formalisme LMI, post-analyse des performances robustes à l'aide de la valeur singulière structurée.
* Le problème d'estimation robuste dans un contexte H∞ : Formulation du problème comme un problème fictif de synthèse de loi de commande, Différence fondamentale, Résolution et post-analyse des performances.
* Bureau d'études : Application de la méthode H∞ au problème de commande d'un moteur à courant continu et au problème de reconstruction de l'état d'un système incertain académique (système masse ressort amortisseur).

Prérequis :

Représentation d'état – Synthèse de loi de commande continue (approches fréquentielle et modale)

Document(s) :

1] « Commande H∞ et µ-analyse : des outils pour la robustesse », G. Duc et S. Font, Hermes Science

Publications, France, 1999.
[2] « FEEDBACK CONTROL THEORY », J.C. Doyle, B.A. Francis et A.R. Tannenbaum. Macmillan Publishing Company, USA, 1992.
[3] « A Practical Approach to Robustness Analysis with Aeronautical Applications » G. Ferreres, Kluwer Academic/Plenum Publishers, USA.

Mot(s) clé(s) :

Représentation LFT, Norme H∞, équations de Riccati, inégalités linéaires matricielles (LMI), valeur singulière structurée (µ), algorithme du point intérieur, algorithme ellipsoïdal.

AU308 : Synthèse de lois de commande

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5AM-C Systèmes à évènements discrets - Robotique p. 8

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours :	13.00
Travaux Dirigés :	3.00
Travail Individuel :	13.00

Titre :

Synthèse de lois de commande

Résumé :

Objectifs : Ce module présente un panorama des différentes méthodes d'analyse et de synthèse des lois de commande, dans domaine linéaire. Ces méthodes, qui ont fait l'objet d'un transfert de technologie, sont les plus connues et utilisées dans le milieu industriel.
L'objectif du cours est de donner aux étudiants une connaissance dans le domaine de la commande, dans l'esprit "méthodes et pratiques" de l'ingénieur. Aussi ces méthodes sont présentées d'un point de vue principe, méthodologique, avantages et limitations. Ces techniques sont par ailleurs illustrées par des exemples applicatifs. Les approches d'état, multivariables et robustes, pour leur part, seront présentées en 3ème année.

Plan :

1. Commande à modèle interne
2. Commande à grand gain
3. Commandes LQ et LQG
4. Commande à critère quadratique
5. Commande par placement des zéros et des pôles
6. Du rejet de perturbation au découplage
7. Commande par découplage linéaire : application à une table de découpe en H
8. Commande par découplage non linéaire : application à une table polaire
9. Commande à variance minimale
10. Commande prédictive

Document(s) :

Polycopié de Cours.
Livres conseillés:

- Ph. De LARMINAT - Automatique : commande des systèmes linéaires, 2ème édition revue et augmentée - Editions Hermès, Paris, 1996;
- P. BORNE - Commande et optimisation des processus - Editions Technip, 1993;
- P. BORNE - Analyse et régulation des processus industriels, Tome 1: Régulation continue - Editions Technip, 1993;
- P. BORNE - Analyse et régulation des processus industriels, Tome 2: Régulation numérique, Editions Technip, 1993;
- A. J. FOSSARD et D. NORMAND-CYROT - Tome 3 : Commande, Série Automatique : Systèmes non linéaires - Editions Masson, 1993;
- J. RICHALET - Pratique de la commande prédictive - Editions Hermès, 1993;
- P. BOUCHER et D. DUMUR - La commande Prédictive, Série Méthodes et

pratiques de l'ingénieur - Editions Technip, 1996;
- B. d'ANDREA NOVEL - Commande linéaire des systèmes dynamiques - Editions Masson, 1994;
- J.-J. D'AZZO and C.-H.HOUPIS - Linear control system analysis and design - Mc Graw-Hill, 1988;
- C.-H.HOUPIS - Digital control system - Mc Graw-Hill, 1985;
- W. J. GRANTHAM and T. L. VINCENT - Modern control systems analysis and design - Wiley Editions, 1993;
- J. DOYLE, B. FRANCIS and A. TANNENBAUM - Feedback control theory - Prentice Hall ESM, 1991;
- K.J. ASTROM and B. WITTENMARK - Computer-controlled systems : theory and design, 3ème édition - Prentice Hall ESM, 1997;
- T. KAILATH - Linear systems, Information and System Sciences Series - Prentice Hall, 1988;
- J.-P. CARON et J.-P. HAUTIER - Modélisation et commande de la machine asynchrone - Série Méthodes et pratiques de l'ingénieur - Editions Technip, 1995.

AU309 : Systèmes à évènements discrets

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5AM-C Systèmes à évènements discrets - Robotique p. 8

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours :	12.00
Travail Individuel :	12.00

Titre :

Systèmes à évènements discrets

Résumé :

Objectif : Comprendre la dynamique des systèmes distribués à évènements discrets.

Contexte - Problématique : Analyse des flux discrets (matière, information) dans les systèmes (de production, informatiques) distribués.

Outils : Réseaux de Petri, algèbre Max,+

Plan :

Caractérisation des flux discrets, modélisation par réseaux de Petri, analyse dynamique.

Évaluation :

Epreuve écrite.

Document(s) :

Support de cours.

Mot(s) clé(s) :

Graphes, Max,+

AU310 : Capteurs

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours :	10.00
Travail Individuel :	10.00

Titre :

Capteurs

Résumé :

Objectifs : Donner aux élèves un aperçu sur les problèmes de la mesure d'une grandeur physique quelconque et son exploitation au sein d'une chaîne d'acquisition de données.

Plan :

* La chaîne d'acquisition de données
  - Rôle et constitution de la chaîne
  - Etalonnage de la chaîne
  - Transmission des données : Transmission par boucle de courant - Transmission numérique
  - Capteurs intelligents :Principe - Auto-adaptabilité - Précision et validation des mesures - Traitement du signal - Configuration à distance - Flexibilité - Intérêt du capteur intelligent
* Généralités sur les capteurs
  - Traduction électrique d'une grandeur physique - Les capteurs passifs et actifs
  - Circuits de transformation et de mesure pour capteurs passifs : Procédé de traduction par variations de résistance, de capacité, d'inductance.
* Mesure des températures
  - Les échelles de température
  - Mesure d'une température à l'aide d'un capteur : Phénomènes de transfert de chaleur - Réponse du capteur
  - Thermométrie par résistance
  - Thermométrie par thermocouple
  - Thermométrie par capteurs à semi-conducteurs
  - Autres types de capteurs de température : Thermométrie à partir du bruit de fond, Capteurs à quartz, . . .
* Mesure de position et de déplacement
  - Capteurs Résistifs
  - Capteurs Capacitifs : Principe - Condensateur à surface variable - Condensateur à écartement variable - Montages de mesure - Utilisation - Performances
  - Capteurs Inductifs : Principes - Inductances variables - Transformateur différentiel - Microsyn - Potentiomètre inductif - Synchrodétecteur - Résolver - Inductosyn
  - Capteurs digitaux : Codeurs absolus - Codeurs incrémentaux
  - Capteurs à propagation d'ondes élastiques
  - Autres types de Capteurs : Capteurs à ultrasons - Radar à rayon infrarouge - Capteurs à laser - Radars à effet Doppler - Capteurs optiques pour la robotique - Capteurs à fil tendu ou corde vibrante
  - Capteurs de proximité : Capteur inductif à réluctance variable - Capteur inductif à courants de FOUCAULT - Capteur à effet HALL - Capteur magnétorésistif - Capteur capacitif
* Capteurs de déformation
  - Les jauges de contrainte : Principe - jauges résistives métalliques - jauges semiconductrices - Fonctionnement dynamique des jauges - Méthodes de mesure
  - Extensiomètre à corde vibrante : Principe - Réalisation

Évaluation :

Examen écrit de 1h30

Document(s) :

Polycopié.
Livres conseillés : [1] Les capteurs en instrumentation industrielle par G. ASCH et Collaborateurs - Editions DUNOD - 1982
[2] Acquisition de données - Du capteur à l'ordinateur par G. ASCH et Collaborateurs - Editions DUNOD - 1999

AU311 : Commande des actionneurs

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5AM-C Systèmes à évènements discrets - Robotique p. 8

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours :	10.00
Travail Individuel :	10.00

Titre :

Commande des actionneurs

Résumé :

Toute boucle de commande intègre un actionneur. Il est par conséquent nécessaire à l'automaticien de savoir prendre en compte cet actionneur et savoir le mettre en œuvre dans la boucle de commande.

Objectif : Donner aux étudiants les notions nécessaires pour prendre en compte les actionneurs les plus répandus lorsque ces derniers sont intégrés dans une boucle de commande.

Plan :

- Actionneurs Hydrauliques : conception technologique, modélisation et commande à partir de tels actionneurs.
- Actionneurs Pneumatique : conception technologique, modélisation et commande à partir de tels actionneurs.
- Actionneurs Electriques (moteurs à courant continu, moteurs brushless et moteurs asynchrones) conception technologique, modélisation et commande à partir de tels actionneurs.

Prérequis :

Modélisation de systèmes électro-mécaniques

Document(s) :

Polycopié de cours. Pour aller au-delà du cours contenu dans le polycopié, il est possible de se reporter au chapitre « Bibliographie » du polycopié.

Mot(s) clé(s) :

Actionneurs hydrauliques, Actionneurs Pneumatique, Actionneurs Electriques, Modélisation, Commande.

AU312 : Modélisation et commande des procédés robotisés

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5AM-C Systèmes à évènements discrets - Robotique p. 8

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours :	10.00
Travail Individuel :	10.00

Titre :

Modélisation et commande des procédés robotisés

Résumé :

Un travail préalable à la commande d'un système électromécanique consiste à obtenir un modèle permettant de caractériser mathématiquement ce système. Ce cours propose une façon analytique d'y parvenir.

Objectif : Donner aux étudiants les outils nécessaires pour modéliser un système électro-mécanique à plusieurs degrés de libertés.

Plan :

- Présentation du formalisme de Lagrange et des notions nécessaires à sa mise en œuvre ;
- Mise en œuvre pour la modélisation de plusieurs systèmes electro-mécaniques réels ;
- Proposition d'une structure de commande pour chaque modèle obtenu.

Prérequis :

Notions élémentaires de mécanique, Notion de commande linéaires (représentation d'état des systèmes dynamiques, Regulation PID)

Document(s) :

Polycopié de cours. Pour aller au-delà du cours contenu dans le polycopié, il est possible de se reporter au chapitre « Bibliographie » du polycopié.

Mot(s) clé(s) :

Formalisme de Lagrange, Modelisation, Systèmes électro-mécaniques, Commande

AU313 : Planification de trajectoire

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5AM-C Systèmes à évènements discrets - Robotique p. 8

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours :	10.00
Travail Individuel :	10.00

Titre :

Planification de trajectoire

Résumé :

L'élaboration de la commande d'un procédé devant réaliser une tâche résulte de deux étapes de conception : la synthèse de la commande proprement dite qui permet d'obtenir les performances désirées en asservissement et en régulation en tenant compte notamment de la sensibilité de l'entrée du procédé ; la planification de trajectoire dont l'objectif est de générer les consignes des boucles de commande en fonction des contraintes imposées par la tâche à effectuer et des limitations physiques du procédé. Cette dernière partie se décompose elle-même en deux phases : la génération de trajectoire qui définit géométriquement la trajectoire à suivre en fonction de la tâche à effectuer et des contraintes imposées par l'environnement de travail ; la génération de mouvement qui détermine, sous forme de consignes, la façon de suivre la trajectoire en fonction des performances souhaitées et des contraintes physiques des actionneurs.

Objectif : L'objectif est de donner aux étudiants les notions et les outils permettant de générer la trajectoire à suivre et les consignes optimales à appliquer au système commandé.

Plan :

* Problématique
  - 1.1 - Introduction
  - 1.2 - Tour d'horizon des approches existantes : Etat de l'art
* Génération de mouvement entre deux points : Etude temporelle
  - 2.1 - Interpolation polynômiale
  - 2.2 - Lois Bang-Bang
  - 2.3 - Coordination articulaire
* Génération de mouvement avec points intermédiaires : Etude temporelle
  - 3.1 - Interpolation linéaire et transition parabolique
  - 3.2 - Utilisation de polynômes du troisième degré
  - 3.3 - Calcul du temps sur chaque segment
* Génération de mouvement entre deux points : Etude fréquentielle
  - 4.1 - Interprétation fréquentielle d'une génération de mouvement entre deux points : filtre caractéristique
  - 4.2 - Interprétation fréquentielle des interpolations polynômiales
  - 4.3 - Interprétation fréquentielle des lois Bang-Bang
* Génération de mouvement avec points intermédiaires : Etude fréquentielle
  - Interpolation polynomiale
  - Lois Bang-Bang
* Démarche structurée pour le choix d'un actionneur

Document(s) :

Documents de cours.
Livres conseillés : Se reporter au chapitre "Bibliographie" des documents de cours.

Mot(s) clé(s) :

Robotique, Planification de trajectoire, Génération de mouvement, Poursuite de trajectoire, Commande optimale, Saturations, Dimensionnement.

AU314 : Dynamique du véhicule

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5AM-D Dynamique du véhicule p. 8

Crédits ECTS :

7.50

Volumes horaires :

Cours :	22.00
Cours Intégré :	12.00
Travaux Dirigés :	34.00
Travail Individuel :	22.00

Titre :

Dynamique du véhicule

Résumé :

L'objectif du cours est de donner aux étudiants une connaissance dans le domaine du contrôle de la dynamique du véhicule et ce dans l'esprit "méthodes et pratiques" de l'ingénieur. Aussi, ces méthodes sont présentées d'un point de vue principe, méthodologique, avantages et limitations. Ces techniques sont par ailleurs illustrées par des exemples issus des travaux de recherche et développement du secteur automobile.

Contexte - Problématique : Ce module présente dans un contexte industriel la problématique et les solutions mécatroniques développées pour améliorer la sécurité active, l'agrément de conduite et le confort des véhicules automobiles.

Plan :

* Introduction : contexte industriel et problématique
* Modélisation du véhicule et des fonctions châssis
* Analyse de l'influence des fonctions châssis sur la stabilité du véhicule
* Intérêts des systèmes mécatroniques dans les fonctions châssis
* Synthèse des commandes des fonctions châssis
* Vers le contrôle global du châssis

Prérequis :

Dynamiques des systèmes linéaires, Commandes des systèmes linéaires

Document(s) :

Polycopié de cours;
Gillespie, T.D - « Fundamentals of vehicle dynamics ». Published by Society of Automotive Engineers, Inc, 1992.
G. C. Goodwin, S. F. Graebe and M. E. Salgano – « Control System Design » ; Prentice Hall Ed., New Jersey, 2001.

AU315 : Optimisation

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5AM-E Personnalisation p. 8

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours :	14.00
Travail Individuel :	14.00

Titre :

Optimisation

Résumé :

Objectifs : Initiation aux méthodes d'optimisation.

Contexte - Problématique : Dans tous les domaines scientifiques ou économiques, on est souvent amené à optimiser un certain critère, fonction réelle de plusieurs variables réelles, ces variables étant soumises à certaines contraintes d'égalités ou d'inégalités, linéaires ou non linéaires. Par exemple, on veut maximiser un bénéfice, ou minimiser un coût, maximiser une précision numérique, ou minimiser un bruit parasite.

Outils : Exemples d'utilisation de divers logiciels (Matlab, Scilab, Maple, Mathematica, Excel).

Plan :

* Chapitre 1 : Optimisation linéaire
  - 1.1 Introduction
  - 1.2 Exemple
  - 1.3 Problèmes d'optimisation linéaire
  - 1.4 Variables d'écart
  - 1.5 Utilisation de tableaux
  - 1.6 Méthode d'échange entière
  - 1.7 Méthode du simplexe
  - 1.8 Exemples
  - 1.9 Remarques
  - 1.10 Cas des variables bornées
  - 1.11 Cas des variables entières
  - 1.12 Dualité

* Chapitre 2 : Optimisation non linéaire
  - 2.1 Introduction
  - 2.2 Conditions nécessaires pour un minimum
  - 2.3 Conditions suffisantes pour un minimum
  - 2.4 Critère quadratique sans contraintes
  - 2.5 Cas des contraintes d'égalité, critère de Lagrange
  - 2.6 Critère quadratique avec contraintes d'égalités linéaires
  - 2.7 Optimisation quadratique avec contraintes d'égalités linéaires
  - 2.8 Cas des contraintes d'inégalité
  - 2.9 Optimisation quadratique avec contraintes d'inégalités linéaires

Prérequis :

Analyse matricielle, dérivées partielles.

Évaluation :

Une épreuve écrite avec documents autorisés.

Document(s) :

Polycopié du cours.
Livres conseillés : Programmation linéaire avec 65 problèmes modélisés et résolus, C.Guéret, C.Prins, M.Sevaux, Eyrolles, 2000.

Mot(s) clé(s) :

Optimisation linéaire, programmation linéaire, programmation entière, méthode d'échange, méthode du simplexe.
Optimisation non linéaire, programmation quadratique, multiplicateurs de Lagrange, conditions de Kuhn et Tucker.
Gradient, matrice hessienne.

AU316 : Modélisation par Bond Graph

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5AM-E Personnalisation p. 8

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours :	6.00
Cours Intégré :	6.00
Travaux Dirigés :	6.00
Travail Individuel :	6.00

Titre :

Modélisation par Bond Graph

Résumé :

La modélisation par Bond Graph contribue à l'élaboration des spécifications techniques du cahier des charges et à la préparation des essais de validation. La modélisation par Bond Graph est surtout une méthode d'analyse de systèmes complexes.

Objectifs :

- Apprentissage de la technique de modélisation par Bond Graph

- Réalisation d'un modèle de simulation à partir d'un Bond Graph

- Initiation à la démarche d'ingénierie système

Outils :

Matlab / Simulink pour la mise en oeuvre du modèle de simulation à développer lors du BE.

Forme :

Cours (travaux dirigés intégrés), 1 Bureau d'étude (BE / binôme).

Plan :

* Introduction
* Terminologie Bond-Graph
* Procédure de construction d’un Bond-Graph
* Causalité et Bond Graph
* Passage d’un Bond-Graph à un schéma-bloc

Document(s) :

Fascicule de cours, incluant TD et BE, Présentation en séance sur vidéoprojecteur.
Livres conseillés :
[Bor92] P. Borne, G. Dauphin-Tanguy, J.P. Richard, F. Rotella, I. Zambettakis, "Modélisation et identification des processus (tome 2)", Edition Technip, 1992.
[Dau00] G. Dauphin-Tanguy, "Les bond graphs", Edition Hermes, 2000.

Mot(s) clé(s) :

Mécatronique, Analyse Système, Modélisation, Bond Graph

CE101 : Connaissance de l'entreprise

Partagé par l'UV (les UVs) :

C1LC-F	Langues et cuture de l'ingénieur	
E1-F	Langues et culture de l'ingénieur	p. 2
I1-F	Langues et culture de l'ingénieur	p. 19
T1-F	Culture de l'ingénieur	p. 31

Crédits ECTS :

3.00

Volumes horaires :

Cours :	28.00
Travail Individuel :	28.00

Titre :

Connaissance de l'entreprise

Résumé :

Objectifs du cours:
Familiariser l'étudiant ingénieur sur les mécanismes de fonctionnement des entreprises et des marchés.

Projet professionnel:
Dans le cadre du projet professionnel développé par l'étudiant ingénieur, une étude économique est réalisée sur l'entreprise et son environnement. Cette étude est accompagnée de la présentation de métiers de l'ingénieur.

Plan :

1. Introduction au management des entreprises
   - l'entreprise et son environnement,
   - définition et analyse de l'entreprise,
   - diversité des entreprises,

étude selon l'activité,
étude selon la dimension,
étude selon les critères juridiques,
   - l'entreprise et sa stratégie,

enjeux et contenu de la stratégie,
   - la maîtrise de l'environnement
   - mise en place et animation de la structure
   - la dynamique de l'entreprise,

croissance, concentration et internationalisation

2. La gestion des activités
   - gestion commerciale
   - gestion de la production
   - approvisionnement et logistique
   - gestion des ressources humaines
   - gestion financière...

Évaluation :

1 examen de connaissance + Bonus sur le jeu boursier.

Document(s) :

Article de fonds et presses

CE102 : Culture générale des télécommunications et des NTIC

Partagé par l'UV (les UVs) :

T1-F Culture de l'ingénieur p. 31

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours :	9.00
Travail Individuel :	9.00

Titre :

Culture générale des télécommunications et des NTIC

Résumé :

Sensibiliser les étudiants aux évolutions du marché des réseaux et télécommunications, présenter les règles de concurrence dans le marché des NTIC (Nouvelles Techniques d'Information et de Télécommunications).

Plan :

- Présentation historique des TIC : technologie, convergence de l'électronique, de l'informatique, des télécommunications.
- Nouvelles réglementations.
- Techniques et enjeux économiques du Net.
- L'impact sur les métiers traditionnels et les nouveaux métiers.
- Evolution du travail dans tous les secteurs, (organisation...).
- Intervention d'un gérant de Start-Up.
- Rôle des opérateurs de communication et opérateurs d'aménagements des territoires.
- Intervention d'un consultant (conseil dans l'approbation des TIC par les PME).
- Rôle des collectivités locales (suite et fin).
- Intervention d'un ingénieur télécom travaillant chez un opérateur.

Évaluation :

Examen écrit.

Document(s) :

Polycopiés de cours

CE103 : Etude économique "Projet Professionnel"

Partagé par l'UV (les UVs) :

E2-F	Langues et culture de l'ingénieur	p. 3
I2-F	Langues et culture de l'ingénieur	p. 20
T2-F	Langues et culture de l'ingénieur	p. 32

Crédits ECTS :

1.00

Volumes horaires :

Travail Individuel : 30.00

Enseignant(s) :

ASTIEN Éric

Titre :

Etude économique "Projet Professionnel"

Résumé :

* L'objectif du dossier industriel est de se familiariser avec le monde industriel.

* Les étudiants, regroupés en équipe de projet professionnel, étudient une entreprise selectionnée pour son intérêt dans les domaines de l'informatique, des télécommunications et de l'électronique.

* Un rapport est remis sous forme papier et CD ROM afin de constituer une base de données.

Plan :

LE DOSSIER
1. Introduction
    - Historique, implantation, direction&#65533;.
2. Les activités et les métiers
    - Analyse et bilan
3. Les marchés de l&#65533;entreprise
    - Marchés, stratégie, perspective&#65533;
4. La place de l&#65533;ingénieur dans l&#65533;entreprise
    - Recrutement, métiers, évolution de carrière&#65533;
5. Conclusion
6. Annexes (plaquettes et autres sources d&#65533;informations)

Prérequis :

aucun

Évaluation :

rapport

CE104 : Sciences techniques et sociétés

Partagé par l'UV (les UVs) :

E2-F	Langues et culture de l'ingénieur	p. 3
I2-F	Langues et culture de l'ingénieur	p. 20
T1-F	Culture de l'ingénieur	p. 31

Crédits ECTS :

1.00

Volumes horaires :

Cours :	15.00
Travail Individuel :	15.00

Titre :

Sciences techniques et sociétés

Résumé :

Le but de cet enseignement est de

1. montrer que la technique est au cœur d'un conflit de pouvoir entre la volonté de contrôle des dirigeants et de détournement du contrôle par les populations.

2. définir la notion de système technique (théorie de Bertrand Gille, Thierry Gaudin), d'identifier les événements techniques et scientifiques qui déstabilisent les sociétés. Structuration du temps, représentation de l'espace, émergence de nouveaux matériaux, de nouvelles sources d'énergie, de nouvelles relations au vivant.

3. resituer la notion d'intelligence artificielle dans l'histoire et par rapport aux grandes figures mythiques (Pygmalion, Golem, Automates, Frankenstein, etc.).

4. revisiter le concept de progrès à la lumière des nouvelles technologies et leurs enjeux sociaux et culturels (philosophique, religieux, économiques, etc.)

Plan :

1. Technique : contrôle et délinquance
2. Notion de système technique
3. Enjeux culturels de l'intelligence artificielle
4. La notion de progrès

CE105 : Management des opérations

Partagé par l'UV (les UVs) :

T2-F Langues et culture de l'ingénieur p. 32

Crédits ECTS :

1.00

Titre :

Management des opérations

CE106 : Simulation création d'activité / Plan d'affaires

Volumes horaires :

Cours : 12.00

Titre :

Simulation création d'activité / Plan d'affaires

Résumé :

Sur la base d'une idée, l'équipe monte un projet d'entreprise.

Évaluation :

Présentation orale du projet

CE201 : Préparation au projet professionnel

Volumes horaires :

Travaux Dirigés :	5.00
Travail Individuel :	40.00

Titre :

Préparation au projet professionnel

Plan :

3 séances sont proposées pour engager une démarche de reflexion sur l'engagement dans la vie professionnelle

Évaluation :

aucune

CE202 : Droit des affaires

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours :	15.00
Travail Individuel :	15.00

Titre :

Droit des affaires

Résumé :

Objectifs :
Aborder le droit dans les domaines des affaires du monde de l'informatique et des technologies.

Plan :

+Partie 1 : Le cadre juridique
- Les domaines du droit
- l'organisation judiciaire
- les contrats
- la responsabilité

+Partie 2 : Droit des TIC
- Protection des logiciels
- Contrats informatiques...

Prérequis :

aucun

Évaluation :

QCM

CE203 : Tournoi de gestion Win strat

Volumes horaires :

Travail Individuel : 30.00

Titre :

Tournoi de gestion Win strat

Résumé :

Win Strat est un tournoi de gestion Grandes Ecoles
Un groupe de 5 étudiants s'inscrit librement sur ce tournoi.
Il doit avant tout trouver un sponsor pour acquitter les frais d'inscription au tournoi.
Le tournoi est une série de prises de décision dans les divers environnements managériales de l'entreprise.

CE204 : Entretien individuel et technique

Partagé par l'UV (les UVs) :

E4-D Techniques Appliquées pour l'Electronique p. 5

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Travail Individuel : 2.00

Enseignant(s) :

RODES Francis

Titre :

Entretien individuel et technique

Résumé :

Le projet d'électronique sert de support à cet entretien que les élèves passent devant un jury d'ensignants. Il commence par un exposé succinct de l'élève sur son projet avec description plus détaillée d'une partie de son étude et se poursuit par une discussion avec les membres du jury sur des thèmes d'électronique, d'automatique, de traitement du signal en relation avec le travail du projet mais pouvant parfois déborder du cadre de l'étude décrite. C'est pour l'élève l'occasion de justifier l'intérêt de son travail et la validité des choix qui ont abouti à la solution proposée mais aussi de faire état de ses connaissances en électronique générale.

Plan :

1. Exposé technique portant sur le sujet du "Projet Electronique"
2. Questions techniques diverses sur les matières enseignées sur les quatre semestres passés

Évaluation :

Entretien oral.

Document(s) :

Aucun.

Mot(s) clé(s) :

Electronique analogique, électronique numérique, circuits mixtes, circuits radiofréquence.

CE206 : Management financier

Partagé par l'UV (les UVs) :

E3-F	Langues et culture de l'ingénieur	p. 4
I3-F	Langues et culture de l'ingénieur	p. 21
T3-F	Langues et culture de l'ingénieur	p. 33

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	10.50
Travail Individuel :	10.50

Enseignant(s) :

ASTIEN Éric

Titre :

Management financier

Résumé :

Ojectif : Faire connaissance avec les documents financiers de l'entreprise, les exploiter pour l'ananlyse financière et l'analyse des coûts

Plan :

* PARTIE 1 : Analyse comptable et financière du bilan et du compte de résultat
  - Principe comptable d'évaluation
  - Présentation du bilan (application)
  - Présentation du compte de résultat (application)
  - Les opérations d'inventaire de base

* PARTIE 2 : Analyse fonctionnelle du bilan et du résultat
  - Le bilan fonctionnel (grandes masses, analyses, applications)
  - L'analyse fonctionnelle du résultat (les SIG, application)

* PARTIE 3 : Analyse des flux de trésorerie
  - La notion de trésorerie (ETE et ETOG)
  - Les tableaux de flux de trésorerie (application à partir du TF OEC)
  - Analyse de la rentabilité (rentabilité économique et financière, effet de levier)

* PARTIE 4 : La maîtrise des coûts

Introduction
  - L'intérêt d'une comptabilité de gestion
  - Les coûts à base d'activité
  - Les coûts cibles
  - Les coûts partiels (Coût variable et seuil de rentabilité)

Prérequis :

auncun

Évaluation :

QCM

Document(s) :

Documents comptables et explications

CE208 : Démarche qualité

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours : 12.00

Titre :

Démarche qualité

Résumé :

Demarche qualité dans une entreprise.
Prépare le cours qualité 3ème année.
Déroulement sous forme de mini-séminaires.

Plan :

1. Initiation à la démarche qualité
2. L'importance du facteur humain dans la démarche
3. Impact sur l'organisation et la structure de l'entreprise

Prérequis :

Aucun.

Document(s) :

Voir [[/~dondon]].

Mot(s) clé(s) :

Manuel qualité.

CE209 : Contrôle de gestion/simulation

Partagé par l'UV (les UVs) :

I4-E	Langues et culture de l'ingénieur	p. 22
T4-E	Langues et culture de l'ingénieur	p. 34

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours : 15.00

Titre :

Contrôle de gestion/simulation

Résumé :

Présenter les technique de calcul de coût dans le cadre d'une gestion de projet.
Présenter une initiation au contrôle de gestion.

Plan :

Introduction

Partie 1. Maîtrise des coûts
1. La diversité des coûts
2. L'analyse des coûts
3. Technique de coûts complets : la méthode ABC
4. Les coûts partiels
5. Les coûts cibles

Partie 2. Gestion et contrôle des projets
1. La notion de projet
2. Particularité des projets
3. La gestion des projets
4. Le poiuvoir des responsables projet
5. le suivi des projets

Prérequis :

Gestion comptable

Évaluation :

Simulation + Exmanen

Document(s) :

Polycop

CE211 : Management des opérations

Partagé par l'UV (les UVs) :

E4-E	Langues et culture de l'ingénieur	p. 5
I3-F	Langues et culture de l'ingénieur	p. 21

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours :	12.00
Travail Individuel :	24.00

Titre :

Management des opérations

Résumé :

Donner aux étudiants le vocabulaire et les concepts de base du management des opérations, les illustrer au travers de quelques exemples.

Plan :

- Les opérationscomme un processus de transformation de ressources en produit ou service.
- Bases du management de projet: planification, suivi et organisation
- Planification de la demande et des ressources pour y répondre: prévisions, gestion de la chaîne d'approvisionnement, principe du MRPII
- Ordonnancement et flux
- Recherche des améliorations et de la compétitivité

Évaluation :

Questions de cours et exercice d'application

CE212 : Management de la qualité

Partagé par l'UV (les UVs) :

I4-E	Langues et culture de l'ingénieur	p. 22
T4-E	Langues et culture de l'ingénieur	p. 34

Crédits ECTS :

0.50

Volumes horaires :

Travaux Dirigés :	12.00
Travail Individuel :	3.00

Titre :

Management de la qualité

Résumé :

Démarche qualité et management dans l'entreprise et la conception des produits

Evaluation : QCM

CE213 : Gestion des ressources humaines

Partagé par l'UV (les UVs) :

T4-C UV Personnalisée p. 34

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours :	12.00
Travail Individuel :	15.00

Titre :

Gestion des ressources humaines

Résumé :

Familiariser l'étudiant au vocabulaire et aux démarches de la Gestion des Ressources Humaines et du Droit du Travail.

Plan :

- La gestion des ressources humaines aujourd'hui et le cadre réglementaire de la relation employeur-employé.
- L'emploi: gestion quantitative et qualitative.
- Les rémunérations.
- Le temps de travail.
- La représentation du personnel et les relations professionnelles.
- L'information et la communication

CE214 : Management des hommes et animation des réunions

Partagé par l'UV (les UVs) :

T4-C UV Personnalisée p. 34

Crédits ECTS :

1.50

Titre :

Management des hommes et animation des réunions

Résumé :

Fournir aux étudiants des repères en matière de management des hommes et les sensibiliser (former) à quelques techniques de base, fondamentales dans le cadre d'une meilleure fonction d'encadrement
Auterme du cycle, l'étudiant est capable de formaliser ses connaissances sur ces deux points.

Plan :

*Séance 1 : Introduction au management
*Séance 2 : Définition d'objectifs - rôle et responsabilités
*Séances 3 et 4 : animation de réunion
*Séance 5 et 6 entretien d'évaluation
*Séance 7 : Exercices d'évaluation des connaissances

Prérequis :

auncun

Document(s) :

Remise d'un support de présentation après les séances

Mot(s) clé(s) :

Management/animation/Réunion/gestion des ressources humaines/Evaluation/Leadership/Objectif

CE215 : Finance de marché

Partagé par l'UV (les UVs) :

T4-C UV Personnalisée p. 34

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours :	15.00
Travail Individuel :	15.00

Titre :

Finance de marché

Résumé :

Initiation aux mécanismes de finance de marché.
Pré requis pour intégrer l'option de 3ème année IRE

Plan :

* Partie 1 : le marché monétaire
* Partie 2 : Le marché obligataire
* Partie 3 : la bourse des valeurs mobilières
* Partie 4 : la couverture des risques

CE216 : Dossier métiers

Partagé par l'UV (les UVs) :

E4-E	Langues et culture de l'ingénieur	p. 5
I4-E	Langues et culture de l'ingénieur	p. 22
T4-E	Langues et culture de l'ingénieur	p. 34

Crédits ECTS :

1.00

Titre :

Dossier métiers

Résumé :

jr & pyg 10 juillet 2002: création.

CE218 : Complément Management des opérations

Volumes horaires :

Cours : 12.00

Titre :

Complément Management des opérations

Résumé :

Acquérir le vocabulaire et connaître les concepts de base du management de la production.

Plan :

- Le décor: la production dans l'entreprise, différents modes de production,...
- Base du "supply chain management"
- Gestion des capacités, organisation des ateliers et ordonnancement
- Méthodes modernes de maintenance
- Compétitivité et amélioration permanente
- Informatisation de la production
- "Faire" ou "Faire faire"?

Évaluation :

Questions de cours (réponses rédigées)

CE219 : Management de projets

Partagé par l'UV (les UVs) :

T4-C UV Personnalisée p. 34

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours : 12.00

Titre :

Management de projets

CE220 : Simulation création d'activité / Plan d'affaires

Partagé par l'UV (les UVs) :

T4-C UV Personnalisée p. 34

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours : 12.00

Enseignant(s) :

ASTIEN Éric

Titre :

Simulation création d'activité / Plan d'affaires

Résumé :

L'équipe de projet est chargée de développer une idée dans le sens d'une création d'entreprise

Plan :

Etude de marché / .....

Prérequis :

Aucun

Évaluation :

Exposé du projet

CE300 : Soutenance de projet professionnel

Titre :

Soutenance de projet professionnel

Résumé :

Devant un jury composé de professeur et d'industriel, l'étudiant présente son projet professionnel, qu'il a eu soin de développer tout au long de sa scolarité Enseirb.
Cette évaluation tient également compte du stage de 1ère année.

CE301 : Tournoi de gestion

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5IR-F	Culture de l'ingénieur	p. 39
C5SF-F	Culture de l'ingénieur	p. 41
C5SRT-F	Culture de l'ingénieur	p. 43
C5TM-F	Culture de l'ingénieur	p. 44
E5AM-F	Culture de l'ingénieur	p. 8
E5CSI-F	Culture de l'ingénieur	p. 9
E5CSR-F	Culture de l'ingénieur	p. 10
E5SE-F	Culture de l'ingénieur	p. 13
E5TS-F	Culture de l'ingénieur	p. 18
I5GL-F	Culture de l'ingénieur	p. 24
I5PRCD-F	Langues et culture de l'ingénieur	p. 26
I5RSR-F	Culture de l'ingénieur	p. 27
T5GLR-F	Culture de l'ingénieur	p. 37

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours : 24.00

Titre :

Tournoi de gestion

Résumé :

A travers une simulation l&#65533;étudiant doit comprendre les mécanismes de fonctionnement de l&#65533;entreprise (coûts,
comptabilité, finances&#65533;)

Plan :

Chaque équipe, regroupée en unité autonome de gestion, doit gérer un ensemble de produits sur un marché virtuel. Les trois premiers jours servent à faire comprendre les bases du jeu et de la gestion d&#65533;entreprise. Les
premières simulations débutent sur cette période et se poursuivent sur 6 jours.

Prérequis :

aucun

CE302 : Technologie de l'information pour le management

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5EM-A Outils du management p. 36

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	15.00
Travail Individuel :	15.00

Titre :

Technologie de l'information pour le management

Résumé :

Identifier les technologies-clés du moment et leur impact sur :

- les marchés et le jeu concurrentiel ;

- les pratiques de gestion des entreprises utilisatrices de ces technologies ;

- les modes d'organisation.

Plan :

* L'environnement des technologies de l'information
  - Approche historique
  - Enjeux stratégiques.

* Technologies de l'information et systèmes de gestion
  - Nature et apports des progiciels de gestion intégrée (ERP, ...)
  - Principaux acteurs du marché.

* Technologies de l'information et décision
  - Les outils : data-mining, OLAP, ...

* Technologies de l'information et "E-business"
  - Les concepts émergents : commerce électronique, Supply Chain Management, Customer Relationship Management.

* Technologies de l'information et management
  - Intranet, multimedia, etc. : nature des outils et de leurs usages ; conséquences sur les modes de management.

CE303 : Incidence des facteurs culturels sur la stratégie et le management

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5EM-A Outils du management p. 36

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	15.00
Travail Individuel :	15.00

Titre :

Incidence des facteurs culturels sur la stratégie et le management

Résumé :

Permettre aux élèves d'analyser ou d'élaborer de manière plus avisée une stratégie d'entreprise ou un modèle de management, dans une entreprise industrielle ou de services opérant à l'étranger ou avec l'étranger.

Plan :

* Séances 1 et 2 :
  - Etude de cas en milieu muticulturel.
* Séances 3 et 4 :
  - Heurs et malheurs des entreprises à l'international. Les limites de l'ethnocentrisme en stratégie, marketing et management. Situations typiques : film "Managing The Overseas Assignment" (29 minutes).
  - La "boîte à outils" du management interculturel : variables d'environnement, anthropologiques et autres. Analyse d'un modèle culturel.
* Séance 5 :
  - Evolution du management interculturel : nouvelles variables.
  - Etudes de cas.

CE304 : Marketing et technologies avancées

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5EM-A Outils du management p. 36

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	15.00
Travail Individuel :	15.00

Titre :

Marketing et technologies avancées

Résumé :

Définir l'impact des (nouvelles) technologies de l'information sur l'évolution du marketing (ex. le commerce électronique).

Concevoir des plans d'action marketing adaptés aux secteurs industriels et des services dans le domaine des NTI.

Plan :

* Introduction : Révolution numérique et nouvelles technologies de l'information et de la communication.
* L'émergence d'une économie en temps réel :
    - un modèle économique révolutionnaire,
    - la naissance d'une place de marché virtuelle,
    - l'ère du consommateur jamais satisfait.
* Le marketing traditionnel remis en cause par les NTIC : des concepts, des démarches et des outils en voie d'obsolescence.
* La nécessaire évolution du marketing-mix face à la demande de personnalisation des clients et aux possibilités des NTIC.
* L'avènement de l'E-marketing :
    - Concepts, démarche, variables clefs ;
    - Business models émergents ;
    - Redistribution des cartes.
* La mise en oeuvre de l'E-marketing :
    - Reconfiguration des systèmes d'information et de communication ;
    - Changements organisationnels et structurels.

CE305 : Acteurs et systèmes décisionnels

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours :	15.00
Travail Individuel :	15.00

Titre :

Acteurs et systèmes décisionnels

Résumé :

Mettre en évidence le rôle et la place des acteurs institutionnels (publics et privées) dans les processus de décision et la mise en oeuvre de projets internationaux

Plan :

1. Introduction générale
2. Séminaire 1 : Panorama institutionnel de la commune à l'Europe. La répartition des compétences dans le domaine du développement
3. Séminaire 2 : DROIT PUBLIC : le marché public, sa réglementation, ses implications.
4. Cours : la représentation des acteurs économiques via les chambres de commerce
5. Soutenances de dossier par groupes de 4 étudiants à partir d'un thème de synthèse proposé en début de module (3 sous groupe d'1h30)

CE306 : Entreprise digitale

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5EM-B E-Business p. 36

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours :	15.00
Travail Individuel :	15.00

Titre :

Entreprise digitale

Résumé :

Introduction aux fondements du E-business. Le cours permet d'avoir une bonne compréhension des opportunités, des enjeux et des obstacles au développement des affaires électroniques.

Plan :

- Net centrisme
- Modèles d'affaires
- Navigation et Design
- Vente en ligne, enchères...
- Sécurité, règlementation
- Mesures et realtion client

(15h de cours à l'école et 15h minimum à partir du site).

CE307 : Data mining

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5EM-B E-Business p. 36

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours :	15.00
Travail Individuel :	15.00

Titre :

Data mining

Résumé :

Savoir analyser le contenu des bases de données de la firme pour mettre en évidence des modèles ou des types à des fins de description ou de prédiction.

Plan :

1. L'exploration des bases de données opérationnelles de l'entreprise
   - -Analyse du panier de la ménagère
   - -Mise en évidence de profils clients
   - -Etude du potentiel client
2. Analyses ponctuelles
   - -Scoring et gestion du risque
   - -Rationaliser l'action promotionnelle

*Préparation : méthodes statistiques essentielles

CE308 : Environnement juridique des projets

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5EM-C Management de projets p. 36

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	15.00
Travail Individuel :	15.00

Titre :

Environnement juridique des projets

Résumé :

- Mettre en évidence l'importance de la dimension juridique dans la conduite de projets.

- Identifier les instruments juridiques d'une relation client-fournisseur réussie.

Plan :

* Séance 1
  - La notion de responsabilité en droit.
  - La gestion de la responsabilité, les formes contractuelles.

* Séance 2 : Typologie des projets essentiels sous l'angle juridique (exemples de projets : ingénierie, sous-traitance, alliances et joint-ventures).

* Séance 3 : La gestion des litiges : acteurs institutionnels et procédures.

* Séance 4 : La gestion de la dimension juridique des projets d'informatisation
  - Les acteurs et leur champ de responsabilité
  - Les types de contrat
  - Législation et jurisprudence.

* Séance 5 : Aspects juridiques du commerce électronique
  - Protection du client
  - Garanties du fournisseur
  - Approches nationale / européenne du besoin législatif.

CE309 : Gestion des projets

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	15.00
Travail Individuel :	15.00

Titre :

Gestion des projets

Résumé :

Le cours introduit le projet et des méthodes d'évaluation des projets. Nous apprendrons des méthodes les plus efficaces a appliquer pour évaluer une durée de projet, des délais éventuels et des coûts des projets. le logiciel microsoft project est utilisé pendant le cours

Plan :

*Séances 1 et 2 : Représentation du projet
-Analyse du projet
-Méthode PERT et CPM
-Méthode MPM

*Séance 3 : maitrise des délais des projets
-Evaluation de la durée
-Evaluation des risques

*Séance 4 : Maîtrise des coûts des projets - coutenance

*Séance 5 : Etude de cas de synthèse

CE310 : Ingénierie financière des projets

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	15.00
Travail Individuel :	15.00

Titre :

Ingénierie financière des projets

Résumé :

De l'analyse financière à la mise en place d'une véritable stratégie financière :

- Etats prévisionnels - Evaluation d'entreprise

- Coûts et prix de revient

- Montage financier

Plan :

* Séance 1 : Correction examen de connaissances générales.
* Séance 2 : Cas Distrivin.
* Séance 3 : Cas Distrivin.
* Séance 4 : Evaluation des écarts et notion du prix de revient.
* Séance 5 : Exercices d'application.

CE311 : Mise en situation/Négociation/Gestion de projet

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5EM-D	Mise en situation	p. 36
CEEM-D	Mise en situation	p. 36

Crédits ECTS :

5.00

Volumes horaires :

Cours :	30.00
Travail Individuel :	30.00

Titre :

Mise en situation/Négociation/Gestion de projet

Résumé :

Cas complet de synthèse traité en "temps réel" et évalué par un jury de professionnels lors d'un repas d'affaires.

Le traitement du cas est précédé d'une série de séances de synthèse (rappels sur les points abordés depuis la 2ème année).

Plan :

* WIDE VISION 5.0
  - Méthodologie et mise en oeuvre d'un tableau de bord : du concept au paramétrage.

* PRESENTATION DE L'ARGUMENTAIRE GENERIQUE dans le cadre d'une commercialisation globale. (Soutenance)

* PRESENTATION DU PLAN DE NEGOCIATION dans le cadre d'une implantation spécifique. (Soutenance)

* REPAS D'AFFAIRES en présence de clients potentiels.

* DEBRIEFING.

CE312 : Synthèse pluridisciplinaire

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5EM-D	Mise en situation	p. 36
CEEM-D	Mise en situation	p. 36

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	15.00
Travail Individuel :	15.00

Titre :

Synthèse pluridisciplinaire

Résumé :

Objectifs :

1) Reconstituer une vision globale des enseignements dispensés pendant la scolarité à partir d'un cas transversal.

2) Prendre des décisions en situation d'incertitude.

3) Développer en temps réel des outils du contrôle de gestion.

Plan :

* Jeu de simulation concurrentiel intégrant l'ensemble des dimensions de la gestion d'une entreprise industrielle

  - Présentation du cas
  - Diagnostic et plan d'action
  - Décisions / Simulation

* Animation pluridisciplinaire avec des enseignants de marketing, finance, stratégie...

CE313 : Historique, contexte, définitions de la SdF

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours :	7.00
Travail Individuel :	7.00

Titre :

Historique, contexte, définitions de la SdF

Résumé :

La Sûreté de Fonctionnement (SdF) a pour objectif le maintien de la qualité d'un produit ou d'un système dans le temps,c'est-à-dire tout au long de son cycle de vie,et ce,au moindre coût.Elle intervient donc,ou devrait intervenir,aussi bien dès la conception d'un système pour contribuer à optimiser le couple "performance-coût",qu'en phase d'exploitation du dit système pour identifier,évaluer et maîtriser les risques qu'il est susceptible d'engendrer.Ces risques pouvant entraîner l'échec de la mission (problème de fiabilité),des pertes de production (problème de disponibilté et/ou de maintenabilité) ou des pertes humaines et des atteintes à l'environnement (problème de sécurité).

Prérequis :

Aucun

Évaluation :

Projets

Document(s) :

Oui

Cours en ligne :

Non

CE314 : Approche méthodologique des systèmes et application

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5SF-A Méthodes de la sûreté de fonctionnement p. 41

Crédits ECTS :

4.00

Volumes horaires :

Cours :	15.00
Travaux Dirigés :	7.00
Travail Individuel :	15.00
Travaux Pratiques :	8.00

Titre :

Approche méthodologique des systèmes et application

Résumé :

Quel que soit l'objectif de l'étude de SdF ayant pour objet un système industriel donné,il est nécessaire d'abord d'en modéliser le comportement fonctionnel et dysfonctionnel ou la logique de défaillance,puis de réaliser une évaluation de ses performances sur la base de ces modèles,afin de pouvoir aider à la prise de décision qui conditionnera le devenir de ce système.
L'objectif des enseignements de cette UV est,d'abord,de situer les trois composantes (technique,humaine et organisationnelle) de l'approche SdF d'un point de vue historique et de préciser leur contexte réglementaire,normatif et économique,puis de présenter d'une manière détaillée,et pour chacune de ces composantes,les méthodes d'analyse les plus fréquemment utilisées,en insistant sur leur principe et leur mise en oeuvre tout en précisant les limites de leur domaine d'application respectif.

Plan :

1.1. Analyse des systèmes à composants "indépendants.
- -Modélisation de leur logique de dysfonctionnement par arbre des défaillances.
- -Exploitation qualitative et quantitative du modèle booléen.
- -Limites de la méthode.

1.2. Analyse des systèmes avec prise en compte de certaines dépendances.
- -Modélisation markovienne par graphes des états.
- -Exploitation quantitative du modèle.
- -Limites de la méthodes.

1.3. Analyse des sytèmes avec prise en compte généralisée des dépendances.
- -Modélisation par réseaux de Petri (RdP).
- -Exploitation quantitaive du modèle:RdP stochastiques.

Prérequis :

aucun

Évaluation :

Examen

Document(s) :

Oui

Cours en ligne :

Non

CE315 : Les facteurs humains et organisationnels

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5SF-A Méthodes de la sûreté de fonctionnement p. 41

Crédits ECTS :

3.50

Volumes horaires :

Cours :	22.00
Travail Individuel :	22.00

Titre :

Les facteurs humains et organisationnels

Résumé :

Ce module étudie l'impact de l'homme et de l'organisation de son travail sur la sûreté de fonctionnement des systèmes. Diverses approches sont proposées pour augmenter la fiabilité et la sûreté des systèmes.

Plan :

1. COMPOSANTE HUMAINE (10 heures).
   - Apport des méthodes fiabilistes à l'ergonomie (approche système, IHM, méthodologie MAFERGO)
   - Automatisation et sécurité (objectifs et paradoxes de l'automatisation, sécurité des systèmes et activités humaines)
   - Ergonomie et conception (méthodes et modèles de conception, intégrations des facteurs humains)

2. COMPOSANTE ORGANISATIONNELLE : contributions de l'ergonomie à la fiabilité organisationnelle (12 heures)
   - De l'individu à l'organisation (erreur humaine, approches multifactorielles, prise de risque au travail, apports et limites des règles, les savoir-faire de prudence, approches organisationnelles de la fiabilité, le rôle de l'homme dans la fiabilité)
   - Les modèles présents dans les organisations (paradigme de la rationnalité technique, mythes de la prédiction, organisation prescrite exhaustive, limites de ces modèles)
   - Vers d'autres représentations des activités de travail (modèle de l'homme, variabilités individuelles, variabilités industrielles et modes dégradés, savoir-faire de régulation, formes de variabilité organisationnelle)
   - Les régulations collectives : un support dynamique à la fiabilité organisationnelle

Prérequis :

CE314

Évaluation :

inconnu actuellement

Document(s) :

Oui

Cours en ligne :

Non

CE316 : Qualité

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5AM-F	Culture de l'ingénieur	p. 8
E5CSI-F	Culture de l'ingénieur	p. 9
E5SE-F	Culture de l'ingénieur	p. 13
E5TS-F	Culture de l'ingénieur	p. 18
T5ISN-F	Culture de l'ingénieur	p. 40

Crédits ECTS :

1.50

Titre :

Qualité

CE317 : Module personnalisé (E-management)

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5EM-E Spécialisation(1) p. 36

Crédits ECTS :

7.50

Titre :

Module personnalisé (E-management)

CE318 : Module technologique (E-management)

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5EM-F Spécialisation (2) p. 36

Crédits ECTS :

7.50

Titre :

Module technologique (E-management)

CE319 : Soutien logistique intégré

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours :	3.00
Travaux Dirigés :	4.00
Travail Individuel :	10.00

Titre :

Soutien logistique intégré

Plan :

Conférences données par des industriels complètant les enseignements.

Prérequis :

CE313 CE314 CE315

Évaluation :

Projets

Document(s) :

Oui

Cours en ligne :

Non

CE321 : Synthèse pluridisciplinaire

Crédits ECTS :

2.50

Titre :

Synthèse pluridisciplinaire

EA101 : Les circuits

Partagé par l'UV (les UVs) :

E2-C Circuits et systèmes p. 3

Crédits ECTS :

3.00

Volumes horaires :

Cours :	13.50
Travaux Dirigés :	9.00
Travail Individuel :	18.00
Travaux Pratiques :	6.00

Titre :

Les circuits

Résumé :

Synthèse des filtres passifs et introduction à la synthèse des filtres actifs (domaine analogique).

Ce cours est axé sur la synthèse des filtres ; après avoir exposé la théorie d'ondes des filtres, nous abordons l'étude de la fonction de transfert, préliminaire à la synthèse des dipôles. On développe ensuite la théorie 'moderne' des filtres passifs. Le cours se termine par une introduction aux filtres actifs.

Plan :

* Ch. 1 : Théorie d'onde des quadripôles - Paramètres images - Filtres itératifs - Lignes à retard. -
* Ch. 2 : Fonction de transfert - Propriétés mathématiques - Stabilité - Réalisabilité -
* Ch. 3 : Synthèse des fonctions d'entrée -
* Ch. 4 : Théorie moderne des filtres - Problème de l'approximation - filtres de Butterworth, Tchebychev, Papoulis, Bessel -
* Ch. 5: Synthèse des filtres moderne - Transformation de fréquence. -
* Ch. 6 : Introduction aux filtres actifs.

Prérequis :

Les circuits électriques (1ère partie) - EN105

Document(s) :

Polycopiés de cours.
Synthèse des circuits passifs et actifs Filtres J.M. Escané (Ed. Eyrolles)

EA102 : Initiation à la Simulation Analogique

Partagé par l'UV (les UVs) :

E2-C Circuits et systèmes p. 3

Crédits ECTS :

1.00

Volumes horaires :

Travail Individuel :	5.00
Travaux Pratiques :	12.00

Enseignant(s) :

GARNIER Eliane

Titre :

Initiation à la Simulation Analogique

Résumé :

L'objectif de cet enseignement est de permettre aux élèves de pouvoir se servir de l'outil de simulation analogique lors de stages industriels, de projets futurs ou deTravaux Pratiques.

Plan :

* Partie-1 : Saisie de Schéma (1 séance de 3H.)
Prise en main de l'environnement Mentor, du logiciel de Saisie de Schéma.
* Partie-2 : Simulation Analogique (3 séances de 3H.)
- 1ère Séance :Initiation au logiciel AccusimII.
Apprentissage et mise en œuvre du logiciel à partir d'un exemple d'électronique,
Etude des différentes analyses, mise en forme des résultats.
- 2ème Séance :Optimisation et Limitations.
Ajustement de caractéristiques à l'aide du mode SWEEP.
Evaluation de la distorsion.
Etude de l'influence de la température et de la dispersion des valeurs des composants.
- 3ème séance:Simulation avec un moteur fréquentiel.
Mise en oeuvre du logiciel Ansoft Designer
Etude fréquentielle Non Linéaire

Prérequis :

UNIX

Évaluation :

Rapport

Document(s) :

Documents TP

EA105 : Travaux pratiques Electronique

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours : 15.00

Titre :

Travaux pratiques Electronique

Résumé :

Ces travaux pratiques de 2ème semestre ont pour objectif d'approfondir les connaissances en électronique générale analogique de S1, d'illustrer le cours de circuits de S2 (EA101), d'assurer une continuité entre les enseignements de E1B et le cours d'électronique intégré EA116 (E2B) et de préparer le projet analogique EA113 (E2E).

Plan :

- TP1 et TP2 : Amplificateur différentiel, miroir de courant, charge active.
- TP3 : Amplificateur opérationnel en régime linéaire (réponse en fréquence en boucle ouverte et fermée, slew rate, offset).
- TP4 : Inverseur logique CMOS (caractéristique du MOS, de l'inverseur, niveaux logiques).
- TP5 : Filtres de Zobel (synthèse de fitres passifs avec des cellules LC par la méthode des lignes).

Prérequis :

Savoir-faires expérimentaux acquis en travaux pratiques (EA108) et connaissances théoriques de EA107, EA109, EA101 et AU101.

Évaluation :

Test écrit rapide individuel en début de séance et compte rendu des mesures par binome.

Document(s) :

Manuel de travaux pratiques.

EA106 : Electronique de communications

Partagé par l'UV (les UVs) :

T2-B Electronique p. 32

Crédits ECTS :

3.50

Volumes horaires :

Cours Intégré :	18.00
Travail Individuel :	20.00

Titre :

Electronique de communications

Résumé :

Ce cours est divisé en deux parties. La partie 1 donne une description des blocs constituant une chaîne de communication analogique. Le but est de montrer les différentes fonctions que l'on retrouve dans une chaîne de communication analogique. Cela va du filtrage analogique à la PLL en passant par l'oscillateur. La plupart de ces éléments utilise la fonction amplification. La finalité n'étant pas de former des ingénieurs en électronique, nous utiliserons le modèle le plus simple pour décrire la fonction amplification, à savoir celui de l'AOP.

La partie 2 est dédiée aux systèmes communication analogique. On donne le principe d'une modulation analogique ainsi qu'une description des différentes chaînes de communication analogique. La partie réalisation d'une modulation et d'une démodulation dans un émetteur-récepteur est montrée.

Plan :

* Généralité sur l'AOP
  - L'AOP : définition, principe de fonctionnement et caractéristiques
  - L'AOP en mode linéaire : amplificateur, filtre, ...
  - L'AOP en mode non linéaire : comparateur, trigger de Schmitt,...

* Synthèse des filtres actifs

* l'oscillateur sinusoïdal
  - Principe.
  - Exemples de réalisation.
  - le VCO

* La PLL

* La modulation linéaire (amplitude)
  - Modulation et démodulation AM
  - Modulation et démodulation DSB-SC
  - Modulation et démodulation SSB
  - Modulation et démodulation QAM
  - Modulation et démodulation VSB

* La modulation exponentielle (fréquence ou phase)
  - Modulation et démodulation de fréquence
  - Modulation et démodulation de phase

* Introduction au multiplexage fréquentielle et temporelle

* Introduction à la modulation analogique avec porteuse de type train de Dirac.

Prérequis :

Electronique de base - Traitement du signal dans le domaine continu

Évaluation :

Examen de 2 heures sans document

EA107 : Electronique générale

Partagé par l'UV (les UVs) :

E1-B Electronique générale 1 p. 2

Crédits ECTS :

4.00

Volumes horaires :

Cours :	18.00
Travaux Dirigés :	9.00

Enseignant(s) :

DONDON Philippe
LEBRET Valery
MORIZET Guy

Titre :

Electronique générale

Résumé :

Les compétences visées par cet enseignement sont :

- la maîtrise des méthodes de calcul d'impédances équivalentes, de rapport de tensions, de courants&#65533; dans un circuit électrique

- la modélisation de composants non linéaires (diodes, transistors) en "grand signal" (approximation aux limites) et en "petit signal" (linéarisation des caractéristiques)

- l'analyse de circuits non linéaires afin d'en déterminer les caractéristiques dynamiques (amplification en tension, impédance d'entrée, dynamique de sortie&#65533;)

- la connaissance des circuits élémentaires utilisés en électronique afin d'être capable de pouvoir identifier les différents blocs fonctionnels d'un schéma et d'en estimer rapidement les performances.

Plan :

* Le cours commence par présenter les principales fonctions rencontrées en électronique suivi d'un rappel des lois élémentaires permettant d'exprimer les relations entre courant et tension dans un circuit électrique. L'analyse de la réponse harmonique (diagramme de Bode) et temporelle est également rappelée dans le cas simple des circuits du 1er ordre.

* On s'intéresse ensuite aux composants non-linéaires (diode et transistor bipolaire) en se focalisant bien sûr sur l'aspect modélisation. La diode est d'abord étudiée dans les applications classiques de redressement qui font appel au modèle "grand signal". La linéarisation de sa caractéristique courant / tension est ensuite effectuée autour d'un point de repos pour introduire le modèle "petit signal" qui sera largement réutilisé ultérieurement lors de l'étude des transistors.
L'accent est mis sur la dualité polarisation (détermination du point de repos en régime statique) / linéarisation (approximation au 1er ordre de la caractéristique I (V) localement au voisinage de ce point de repos c'est-à-dire pour de petits signaux)

* Après avoir modélisé de façon analogue le transistor bipolaire, on étudie celui-ci dans ses principales

applications, d'abord en régime dit "linéaire" puis en commutation. Le modèle hautes fréquences de la diode et du transistor est également abordé de même que l'étude physique de la jonction PN permettant d'expliquer les caractéristiques électriques obtenues.

* Enfin, le fonctionnement, les caractéristiques et la modélisation des transistors à effets de champ (JFET et MOSFET) sont présentés ainsi que quelques applications.

Évaluation :

1 examen écrit de 2 heures sans documents

Document(s) :

polycopié de cours

Mot(s) clé(s) :

amplification
redressement
diode
transistor
modélisation

Cours en ligne :

cours en ligne et à télécharger :
http://www.enseirb.fr/~dondon/EAM/AOP.htm

http://perso.wanadoo.fr/xcotton/electron/coursetdocs.htm

et http://www.abcelectronique.com/annuaire/cours.phtml

pour la recherche de docs. techniques : http://www.bgs.nu/sdw/

EA108 : Projet/Travaux pratiques

Partagé par l'UV (les UVs) :

E1-B Electronique générale 1 p. 2

Crédits ECTS :

3.50

Titre :

Projet/Travaux pratiques

Résumé :

Ces projets d'electronique de 1er semestre ont pour objectifs, d'une part de faire découvrir l'électronique de base à partir de quelques montages classiques réalisant des grandes fonctions du traitement analogique du signal, et d'autre part faire acquérir aux élèves la maîtrise des appareils de base du laboratoire, des méthodes, des protocoles de mesures. Ils sont découpés en scéance de TD suivie d'une scéance de TP afin de pouvoir directement mettre en pratique la partie théorique rappelée en TD. Certains TP donnent lieu la semaine suivante a un projet basé sur une scéance compléte.

Plan :

* TP1 Découverte des appareils du laboratoire.
Objectifs : Découverte du laboratoire, de ses appareils (GBF, multimètres etc …). Construction d'une forme d'onde, visualisation à l'oscilloscope, mesure de valeurs moyennes, efficaces.
Applications sur les montages R-C, C-R. (Etude du comportement dans le domaine fréquentiel et le domaine temporel. Fonction filtrage, fonction intégrateur, fonction différentiateur)

* TP2 Amplificateur opérationnel en régime linéaire. Utilisation dans quelques montages élémentaires.
Objectifs : Etude de quelques fonctions électroniques, réalisées avec des AOP, mise en évidence de quelques défauts (saturation, tension de déchet, slew-rate …) : Suiveur de tension, ampli. inverseur, sommateur de tension, filtre actif passe-bas du 2ème ordre, passe-tout.

* TP3 Amplificateur opérationnel en régime non-linéaire.
Objectifs : Oscilloscope en mode numérique :Visualisation d'un signal fugitif (circuit RC) synchro. signaux lents, rapide (échantillonnage etc…).
AOP, étude de quelques montages en régime de commutation.. Tracer des courbes sur table traçante avec oscilloscope en mode numérique électroniques. Comparateur simple, à hystérésis. Applications sur quelques montages génération de signaux.

* TP 4 Applications des diodes, redressement. Alimentation de tension stabilisée linéaire.

* TP 5 Caractéristiques du transistor bipolaire
Etude d'un amplificateur en classe A

Prérequis :

Savoir-faires expérimentaux acquis en classes préparatoires.

Évaluation :

Epreuve de travaux pratiques de 2h sans documents.

Document(s) :

Manuel de travaux pratiques

EA109 : E.A.M. : Électronique analogique modulaire

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours Intégré :	9.00
Travaux Dirigés :	3.00
Travail Individuel :	9.00

Titre :

E.A.M. : Électronique analogique modulaire

Résumé :

Donner aux élèves les éléments essentiels pour être capable de concevoir des fonctions analogiques linéaires ou non à base d'amplificateurs opérationnnels et comparateurs.

Après avoir rappeler les notions fondamentales de la transmission d'un signal et de l'amplification, les définitions de base sont données et expliquées. L'Amplificateur Opérationnel est introduit à partir des concepts d'asservissement. Les propriétés électroniques essentielles (gain, bande passante, impédance d'entrée, de sortie etc) sont détaillées. Puis les montages fondamentaux linéaires et non linéaires à AOP sont décrits et analysés. Finalement les inconvénients et avantages de chaque montage (amplificateurs, filtres, comparateurs, générateur de signaux etc.) sont donnés, afin de permettre le choix le plus approprié à l'application envisagée.

Plan :

1. Fonction amplification
    - paramètres fondamentaux
    - définition de l'AOP
2. Applications linéaires de l'AOP
3. Applications non linéaires
4. Annexes : Bibliothèque de schémas, comment choisir un AOP ?

Prérequis :

aucun (cours accessible aux débutants)

Évaluation :

épreuve écrite de 2h ou l,5h avec documents

Document(s) :

Polycopiés et support vidéo power point.
Voir [[/~dondon]]

Mot(s) clé(s) :

Ampli opérationnel.

EA110 : Travaux pratiques

Crédits ECTS :

3.50

Titre :

Travaux pratiques

EA111 : Circuits

Partagé par l'UV (les UVs) :

E1-D Physique 1 p. 2

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours Intégré :	22.50
Travail Individuel :	22.50

Titre :

Circuits

Résumé :

Consolider les connaissances en analyse des circuits. Etude des lignes de transmission en régime harmonique.

Après un rappel sur les méthodes d'analyse des réseaux, on étudie les biportes (matrices de description, associations de biportes, adaptation par biporte).Les notions essentielles sur les lignes en régime harmonique sont ensuite étudiées en s'appuyant sur l'utilisation de l'abaque de Smith

Plan :

* Ch. 1 : Analyse des réseaux - Méthodes de résolution globale -
* Ch. 2 : Propriétés générales des réseaux passifs. -
* Ch. 4: Quadripôles et biportes- Matrices de description - Associations de biportes - Adaptation -
* Ch. 5: Lignes de transmission - Régime harmonique - Utilisation de l'abaque de Smith.

Prérequis :

Théorie élémentaire des circuits éléctriques

Évaluation :

1 examen écrit

Document(s) :

Polycopiés de cours

EA112 : TP Électronique

Crédits ECTS :

4.00

Volumes horaires :

Travaux Pratiques : 38.00

Titre :

TP Électronique

Résumé :

Objectifs : Illustrer les cours cités en prérequis
Analyser plus finement les montages et composants électroniques
Faire la liaison entre les modèles vus dans les cours et les composants physiques
Concevoir des montages dont un micro projet permettant une synthèse de connaissances

Contenu : Une douzaine de TP en parallèle (12 binômes) amenant sur un micro projet sur maquettes modulaires

Plan :

- Caractéristiques de l'amplificateur opérationnel réel (bande passante, offset, slew rate)
- Caractérisation d'un amplificateur (bande passante, impédances d'entrée, de sortie, paramètres)
- Synthèse de filtres passifs (gabarit, passe bas standard (Tchebicheff, Bessel), transposition passe haut - passe bas)
- Etages amplificateurs fondamentaux à transistor (Emetteur Commun, BC, CC)
- Transistor à effet de champ à jonction (caractéristiques et applications)
- Etude de différentes diodes en commutation (temps de recouvrement, capacité inverse)
- Etude d'un inverseur logique CMOS (caractéristiques des MOS N et P, de la porte logique)
- Etude d'un hacheur série (montage élévateur de tension avec diode, MOS, condensateur)
- Quelques montages de la microélectronique (amplificateur différentiel, miroir de courant,...)
- Amplification de puissance en classe B (montage push pull - rendement)
- Réalisation d'un amplificateur audio fréquence de moyenne puissance (micro projet de 2 séances avec un petit rapport)

Prérequis :

Electronique générale -

Document(s) :

polycopiés de TP, documents techniques et livres de la bibliothèque, polycopiés des cours

EA113 : Projet d'électronique analogique

Partagé par l'UV (les UVs) :

E2-E Projets p. 3

Crédits ECTS :

4.00

Volumes horaires :

Travaux Dirigés :	30.00
Travail Individuel :	8.00

Enseignant(s) :

AZZOPARDI Stéphane
DONDON Philippe
LEBRET Valery
MORIZET Guy

Titre :

Projet d'électronique analogique

Résumé :

Objectifs :
Mettre en &#65533;uvre les connaissances acquises au 1er semestre en électronique pour concevoir et réaliser concrètement un montage d'électronique analogique.

Plan :

1. Etablissement du cahier des charges du montage à concevoir
2. Conception et calculs théoriques du circuit
3. Validation par simulation
4. Placement routage par CAO et fabrication du circuit imprimé
5. Câblages et essais
6. Rédaction d'un rapport

Évaluation :

Notation du rapport, de la maquette et du travail fournis pendant le projet.

Document(s) :

Polycopiés de cours et documentation sur l'utilisation des logiciels de CAO Mentor

Mot(s) clé(s) :

Symbole géométrie part-number

EA114 : Electronique de puissance

Crédits ECTS :

4.50

Titre :

Electronique de puissance

EA115 : Appareils de mesure

Crédits ECTS :

4.50

Titre :

Appareils de mesure

EA116 : Introduction à l'Electronique Intégrée

Partagé par l'UV (les UVs) :

E2-B Electronique 2 p. 3

Crédits ECTS :

4.00

Volumes horaires :

Cours :	18.00
Travaux Dirigés :	9.00
Travail Individuel :	18.00
Travaux Pratiques :	18.00

Titre :

Introduction à l'Electronique Intégrée

Résumé :

Les objectifs de ce module sont :

1. d'apporter des éléments d'appréhension sur les métiers de l'ingénieur électronicien dans le monde de la microélectonique et de l'industrie du semiconducteur,

2. de donner une initiation aux technologies de fabrication des circuits intégrés CMOS et BiCMOS,

3. d'analyser et décrire la fonctionnalité des circuits électroniques par une approche descendante ("top-down"),

4. de synthétiser des fonctions électroniques élémentaires par une approche traditionnelle montante ("bottom-up"),

5. de fixer les connaissances en cours d'acquisation dans un environnement de CAO industriel avec la chaîne d'outils logiciels CADENCE sous la forme d'un projet de conception de circuit intégré.

Plan :

1. Introduction à la microélectronique
2. Bibliothèque de base de l'électronique intégrée
3. La fonction amplification
4. La fonction miroir de courant
5. La fonction amplification différentielle
6. Les portes logiques CMOS
7. La fonction conversion analogique-numérique : projet de conception d'un CAN flash 4 bits

Prérequis :

Modules EA107, EA111, EN102

Évaluation :

1 examen écrit de 2 heures sans documents et 1 projet sous forme de 6 TP avec rapport écrit et oral de contrôle

Document(s) :

1 polycopié de cours, 1 recueil des TD, 1 copie des transparents de cours, 1 polycopié "formation à la conception des circuits intégrés dans l'environnement CADENCE"

Mot(s) clé(s) :

microélectronique, circuit intégré, fonctions AMS (analogique et mixte analogique-numérique), conception de

circuit intégré, CAO CADENCE, technologies CMOS et BiCMOS

Cours en ligne :

1 polycopié de cours, 5 cours au format ppt et/ou pdf, 1 document pour la préparation du projet CAN, des corrections de TD, le tout en ligne sur http://www.enseirb.fr/~fouillat

EA117 : Electrotechnique

Partagé par l'UV (les UVs) :

E2-B Electronique 2 p. 3

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours :	12.00
Travail Individuel :	12.00

Enseignant(s) :

TESSON Patrice

Titre :

Electrotechnique

Résumé :

Présentation : L'Electrotechnique est une discipline qui a beaucoup évolué ces dernières années notamment grâce à l'essor considérable de l'Electronique de puissance. Ainsi la distinction traditionnelle, franche, entre Electrotechnique (courants forts) et Electronique (courants faibles) est maintenant dépassée. La commande des machines par l'intermédiaire des différents montages de l'Electronique de puissance (convertisseurs statiques : redresseurs, hacheurs, onduleurs &#65533;) fait appel à de l'Electronique du signal linéaire et non linéaire. J'ai nommé ce module "Introduction à l'électronique de puissance- Conversion électromécanique" plutôt que Electrotechnique pour que les élèves électroniciens n'y voient plus un enseignement marginal avec une image "poussiéreuse" mais un enseignement aux nombreux domaines d'application (commande de machines électriques en robotique, véhicule électrique,&#65533; gestion d'un alternateur éolien, de panneaux photovoltaïques&#65533;).

Objectifs : Ce cours a pour objectif de présenter les générateurs et les récepteurs d'énergie électrique afin d'expliquer leurs caractéristiques, principalement externes et d'établir les modèles (schémas électriques équivalents) en rendant compte. La connaissance de ces modèles, de leurs paramètres (conditions de validité, limites&#65533;) et des méthodes permettant de les déterminer (essais, identification&#65533;) est indispensable à l'Ingénieur électronicien confronté à mise en &#65533;uvre d'organe de puissance dans un système. Les enseignements de deuxième et troisième année en électronique de puissance d'une part et en automatique d'autre part s'appuieront en partie sur les connaissances acquises à partir de ce cours.

Plan :

Contenu :

* Chapitre 1 : Tensions et courants en électronique de puissance
  - I) Régime sinusoïdal monophasé. Rappels 1) Représentation vectorielle (Fresnel) - Notation complexe - 2) Impédance d'un dipôle - 3) Puissances - Théorème de Boucherot.
  - II) Régime périodique non sinusoïdal.
  - III) Systèmes triphasés équilibrés 1) Définition - 2) Couplages - 3) Puissances
  - IV) Mesures de puissances 1)Monophasé - 2) Triphasé

* Chapitre 2 Circuits magnétiques. Transformateurs
  - I) Circuits magnétiques 1) Rappels. Equations de Maxwell - 2) Définition d'un circuit magnétique (C.M.) - 3) Analyse des CM linéaires - 4) Analyse des CM non-linéaires - 5) CM en régime variable alternatif
  - II) Transformateur monophasé statique en régime sinusoïdal. 1) Présentation - 2) Transformateur parfait - 3) Tansformateur réel
  - III) Transformateur monophasé en régime impulsionnel. Alimentation flyback
  - IV) Transformateur triphasé

* Chapitre 3 Machine à courant continu
  - I) Description
  - II) Calcul du couple et de la f.e.m. 1) Couple électromagnétique - 2) Couple utile - 3) f.e.m.
  - III) Relations générales 1) Moteur à courant continu - 2) Réversibilité. Fonctionnement en génératrice
  - IV) Caractéristiques de fonctionnement en génératrice - 1) Caractéristique à vide - 2) Caractéristique en charge - 3) Caractéristique de réglage
  - V) Caractéristiques de fonctionnement moteur 1) N= f(I) avec U= Cte, = Cte - 2) Cu = f(N) avec U= Cte, = Cte
  - VI) Modèle dynamique de la machine à courant continu

* Chapitre 4 Obtention d'une tension continue variable
  - I) Généralités sur les convertisseurs statiques
  - II) Redressement monophasé 1) Non commandé - 2) Redressement commandé à thyristors
  - III) Redressement triphasé 1) Non commandé - 2) Redressement commandé à thyristors

* Chapitre 5 Machine à courants alternatifs triphasés
  - I) Champs tournants 1) Principe - 2) Circuit magnétique des machines tournantes
  - II) Moteur asynchone 1) Généralités - 2) Schéma électrique équivalent - 3) Puissances et couples - 4) Réglage de la vitesse
  - III) Machine synchrone

* Chapitre 6 Sensibilisation à la sécurité électrique

Prérequis :

Cours de Physique des classes préparatoires, BTS, IUT, premier cycle universitaire (électromagnétisme, électrocinétique, signaux &#65533;)

Évaluation :

Epreuve écrite de 1h sans documents

Document(s) :

Polycopiés de cours.

EA201 : Circuits intégrés linéaires

Crédits ECTS :

1.00

Volumes horaires :

Cours :	12.00
Travail Individuel :	6.00

Titre :

Circuits intégrés linéaires

Résumé :

Objectifs : Présenter les causes et les limites des amplificateurs opérationnels classiques.
Introduire les différentes versions des nouveaux amplificateurs opérationnels intégrés en indiquant leurs caractéristiques et en analysant des applications typiques.

Contenu : Les deux principales causes (technologique et structure interne du circuit) qui restreignent les performances des amplificateurs opérationnels classiques sont analysées. Les limitations qui en découlent sont alors déterminées à titre d'exemple dans les cas de l'amplification et du filtrage. Les différents circuits intégrés qui ont été introduits pour palier à ces limitations (amplificateurs opérationnels rapides, amplificateurs à contre réaction de courant (CFOA)) sont décrits, analysés et leurs caractéristiques indiquées. Des exemples d'application sont donnés.
Les amplificateurs opérationnels de transconductance (OTAs) sont ensuite introduits et étudiés. Des exemples d'application, éléments contrôlés et filtres réglables sont étudiés.
Le principe de fonctionnement des filtres à capacités commutées est ensuite introduit. Les rappels sur les filtres à variable d'état et les exemples de filtres contrôlés qui s'en déduisent montrent tout l'intérêt des filtres réalisés sous cette forme.

Plan :

Sommaire :
* Ch. 1 : Limitations des amplificateurs opérationnels classiques, Limites dues à la structure et limitations technologiques, produit gain-bande passante, compensation, capacité de Miller, slew rate, rejection du mode commun, cas du filtrage, sensibilités actives et passives.

* Ch. 2 : Les amplificateurs opérationnels rapides, principe, schémas, caractéristiques, performances, stabilité

* Ch. 3 : Les amplificateurs opérationnels de transimpédance (CFOA), schéma électrique, schéma équivalent, principe, caractéristiques, bandes passante, slew rate.

* Ch. 4 : Les amplificateurs opérationnels de transconductance (OTA), schéma électrique, schéma équivalent, principe, exemples d'application, éléments contrôlés, filtres.

* Ch. 5 : Les filtres à capacités commutées, filtres à variables d'état, simulation d'une résistance, circuit intégrateur contrôlé, exemples de filtres contrôlés.

Prérequis :

UV Electronique Fondamentale (S1 et S2)
UV Electronique linéaire (S3)

Évaluation :

Epreuve écrite de 1H.couplée a celle du module EA223

Document(s) :

Cours Polycopié

EA202 : Circuits Mixtes pour la Microélectronique et les Télécommunications

Crédits ECTS :

1.00

Volumes horaires :

Cours :	12.00
Travail Individuel :	6.00

Titre :

Circuits Mixtes pour la Microélectronique et les Télécommunications

Résumé :

Objectifs:

Etudier les circuits mixtes destinés à repousser les limitations physiques dans les systèmes de Télécommunications et les circuits intégrés.

Plan :

* Ch 1 : Introduction.

* Ch 2 :Compléments sur la PLL: Etude des différents Comparateurs de Phase, Filtres de boucle, Plages de fonctionnement correspondantes, Applications de la PLL dans les systèmes de communications .

* Ch 3 : Structures de synthétiseur de fréquence

* Ch 4 : Modulations d'Impulsions

* Ch 5 : Capacitées Commutées: Principes, Réalisation, Applications et Apport des capacités commutées dans les circuits intégrés.

* Ch 6:Conclusion et Perspectives.

Prérequis :

Electronique générale (S1 et S2)
Electronique Analogique (S3)
Traitement du signal (S3)
Circuits et Systèmes Analogiques (S3)
Communications Numériques (S3)

Évaluation :

Examen écrit de 1H (Avec les documents)(Examen couplé avec celui du module EA206)

Document(s) :

Support de cours

Mot(s) clé(s) :

Mixer, PLL, VCO, Discriminateur, PAM,PPM,PDM, Capacités Commutées(SC)

EA203 : Circuits de conversion de données

Partagé par l'UV (les UVs) :

E4-D Techniques Appliquées pour l'Electronique p. 5

Crédits ECTS :

1.00

Volumes horaires :

Cours Intégré : 8.00

Titre :

Circuits de conversion de données

Prérequis :

Electronique générale (S1 et S2) - Electronique linéaire(S3) - Circuits de commutation(S3)

Évaluation :

Epreuve écrite de 1H30 sans les documents

Document(s) :

Polycopiés de cours

EA204 : Simulation et modélisation comportementale mixtes

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	6.00
Travail Individuel :	5.00
Travaux Pratiques :	18.00

Titre :

Simulation et modélisation comportementale mixtes

Résumé :

Approfondir la simulation Analogique et la modélisation, Aborder la simulation mixte ainsi que la modélisation comportementale mixte, à partir d'exemples tels que l'étude et la simulation d'un modulateur ASK avec codage PPM ou d'un synthétiseur de fréquences.

Plan :

* Cours : Moteurs de simulation (2Heures), Syntaxe SPICE,Modéles (2Heures), Langage de Modélisation Comportementale Mixte (2Heures).
* T.P. : Etude Théorique et simulation d'une application mixte: certaines parties sont simulées au niveau transistor (Netlist SPICE), d'autres au niveau comportemental (VHDL_AMS), d'autres sont, seulement, étudiées au niveau théorique.
TP1 & TP2: Etude du sujet, prise en main de l'environnement ADVMS, simulation analogique d'une partie de l'application étudiée (Netlist, problèmes de simulation, modèles de composants actifs, sous-circuit).
TP3 & TP4: Simulation Mixte (Partie analogique simulée avec une partie numérique), Simulation multi-abstraction, etude de circuits mixtes .
TP5 & TP6: Modélisation comportementale mixte, simulation de l'application complète

Prérequis :

Initiation à la simulation Analogique.(S2)
Comportement des Circuits HF et Oscillateurs (S3)
Systèmes de Communications Analogiques(S3)
Circuits de communications Analogiques (S4)

Évaluation :

Rapport de TP / Projet

Document(s) :

Support de cours, polycopié de TP

Mot(s) clé(s) :

Netlist, SPICE,VHDL_AMS, structurel, comportemental, mixte

EA205 : Composants et Circuits de Commutation

Partagé par l'UV (les UVs) :

E3-A Electronique analogique p. 4

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours Intégré :	17.20
Travail Individuel :	15.00

Titre :

Composants et Circuits de Commutation

Résumé :

Objectif : L'objectif de ce cours est de présenter des méthodes de calcul simples permettant de prévoir le comportement des circuits en régime de commutation, en vue de vérifier la validité de résultats expérimentaux ou de ceux obtenus par simulation et d'étudier différentes applications relatives à la commutation.

Plan :

* Introduction: Les domaines d'application des circuits en régime de commutation
* Etude des circuits en régime de commutation
  - Principe
  - Méthodes de calcul des circuits linéaires en régime transitoire,
  - Réponse des circuits à une transition instantanée(Méthode du schéma aux variations, Méthode des schemas instantanés)

*Les Circuits du premier ordre en régime impulsionnel(Rappels).

*Les composants Actifs en Commutation.

-La diode en régime de commutation: caractéristiques, temps de recouvrement, différents types de diodes de commutation

-Les transistors en régime de commutation:

-Le transistor bipolaire: Introduction, Diagramme de concentration des porteurs dans la base, Commutation dans un étage Emetteur-Commun commandé en courant, Commutation dans un étage Emetteur-Commun commandé en tension, Réponse du transistor en régime de commutation, Schémas équivalents du transistor en régime statique.

-Le transistor à effet de champ: Linéarisation des caractéristiques statiques d'un FET, Schémas équivalents en régime statique, Influence des capacités internes du transistor.

* Exemples et Applications de Circuits en régime de commutation
  - Application de la diode en commutation (Clamping, pompe à diodes)
  - Le transistor bipolaire avec charge capacitive ou inductive.
  - Etude d'un circuit avec MOS-FET fonctinnant en commutation, interrupteur analogique.
* Les montages Multivibrateurs
  - Principes de fonctionnement
  - Astables et monostables à portes logiques CMOS
* Conclusions:Utilisation d'Astable en VCO, sensibilisation aux Capacités Commutées.

Prérequis :

Electronique générale (S1 et S2)

Circuits (S2)

Circuits intégrés logiques (S3)

Évaluation :

Epreuve écrite de 1h. 30 avec documents

Document(s) :

Documents : Support de cours sur : "Les transistors en Commutation"

Livres conseillés :MILLMAN and TAUB : Pulse and Switching Waveforms - VABRE : Electronique des Impulsions

EA206 : Interconnexions en régime Impulsionnel

Crédits ECTS :

1.00

Volumes horaires :

Cours :	8.00
Travail Individuel :	3.00
Travaux Pratiques :	4.00

Titre :

Interconnexions en régime Impulsionnel

Résumé :

Savoir dans le cas où ils doivent être pris en compte, quantifier et analyser l'impact des principaux phénomènes de propagation mis en jeux dans les interconnexions des systèmes électroniques numériques et mixtes, et nuisant à l'intégrité des signaux :

- Retards de propagation

- Atténuations et distorsions linéaires d'amplitude et de phase.

- Réflexions multiples dues aux ruptures d'impédance en particulier sur terminaisons linéaires et non linéaires.

- Diaphonie

Savoir mener une étude à partir de méthodes théoriques, expérimentales et numériques en particulier une simulation dans le cadre de la CAO.

Plan :

*Chapitre 1 : Généralités sur les interconnexions
- 1 Introduction
- 2 Hiérarchie du packaging. Technologies d'interconnexions
- 3 Les phénomènes de propagation doivent-ils être pris en compte ?
- 4 Définition électromagnétique d'une ligne. Modélisation

*Chapitre 2 : Etude des phénomènes de propagation dans une ligne simple.
- 1 Equations de télégraphiste dans le domaine temporel.
- 2 Equations de propagation dans les domaines symbolique et fréquentiel.
- 3 Modèlisation d'une ligne sous SPICE

4 Etude de cas. Stratégie d'adaption.

*Chapitre 3 : Propagation sur les lignes couplées
- 1 Généralités. Position du problème
- 2 Modélisation et mise en équation.
- 3 Résolution des équations en vue de la simulation sous SPICE. Décomposition modale.
- 4 Cas de deux lignes en couplage lâche.
- 5 Etude de cas.

Évaluation :

Epreuve écrite de 1h avec documents associé à celui du module EA202(examen de 1H. également)

Document(s) :

Polycopiés de cours et d’exercices.

EA207 : Électronique de puissance 1

Partagé par l'UV (les UVs) :

E3-B Circuits et systèmes analogiques p. 4

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours :	12.00
Travaux Dirigés :	4.33
Travail Individuel :	14.00

Titre :

Électronique de puissance 1

Résumé :

Introduire les concepts de base de l'électronique de puissance.

Avant d'aborder l'électronique de puissance, des rappels sur la technologie des composants passifs et des notions de thermique appliquée à l'électronique sont exposés. Après avoir présenté quelques exemples d'applications on introduit les principales familles de convertisseurs de l'électronique de puissance. On conduit ensuite l'étude fonctionnelle des interrupteurs de puissance et on propose une méthode de synthèse des convertisseurs. Les principales caractéristiques des composants semiconducteurs de puissance sont brièvement décrites. Le cours se termine par l'étude de trois structures classiques de convertisseurs continu-continu non-isolés.

Plan :

1. Introduction à l'électronique de puissance (exemples d'applications, principales familles de convertisseurs, étude fonctionnelle des interrupteurs, méthode de synthèse des convertisseurs)

2. Composants passifs (rappels sur la technologie des résistances, condensateurs et composants bobinés).

3. Notions de thermique appliquée à l'électronique (conduction, convection, rayonnement, temperature de jonction, resistance et impedance thermique, schema thermique equivalent)

4. Les boitiers en électronique de puissance

5. Les convertisseurs continu-continu non-isolés (abaisseur, élévateur, à accumulation). Modes de conduction continu, critique et discontinu.

Évaluation :

Epreuve écrite de 1h30 avec documents

Document(s) :

Polycopié de cours
Power Electronics, Mohan, Undeland, Robbins

Mot(s) clé(s) :

Convertisseurs continu-continu non isole - Condensateurs - Inductances - Resistance et impedance thermique

EA208 : Travaux pratiques d'électronique

Partagé par l'UV (les UVs) :

E3-B Circuits et systèmes analogiques p. 4

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Travail Individuel :	4.00
Travaux Pratiques :	15.00

Enseignant(s) :

DONDON Philippe
LEBRET Valery
MORIZET Guy

Titre :

Travaux pratiques d'électronique

Résumé :

Travaux pratiques d'électronique de base.

Plan :

1. Caractérisation des logiques CMOS
2. Circuits à contre-réaction
3. Modèlisation et mesure du transistor en HF
4. Initiation à la commutation de puissance
5. Oscillateurs sinusoïdaux

Évaluation :

Examen pratique.(Coeff. 1.5) et Controle continu(Coeff. 1)

Document(s) :

Polycopiés.
Voir [[http://www.enseirb.fr/~dondon]]

EA209 : Électronique des systèmes de radiocommunication

Crédits ECTS :

5.50

Volumes horaires :

Cours : 44.00

Titre :

Électronique des systèmes de radiocommunication

Résumé :

Objectifs :
Acquérir les connaissances indispensables pour réussir l'intégration d'un système de transmission sans fil dans une
application de télécommunications. Pour atteindre cet objectif, il est nécessaire que les ingénieurs `intégrateurs de systèmes'
aient des compétences en électronique afin d'être en mesure de dialoguer efficacement avec les fournisseurs de services et
de matériels dans le domaine des radiocommunications. En conséquence, le cours proposé traite les diverses architectures
et fonctions élémentaires inhérentes aux émetteurs et récepteurs radioélectriques, depuis les principes de base, jusqu'aux
spécifications couramment employées par les spécialistes des radiocommunications.

3/4 UV

Plan :

- Généralités

- Introduction générale.
- Unités utilisées en RF.

- Normes de télécommunications.

- Le bilan de transmission radioélectrique.
- Architectures des émetteurs radioélectriques.
- Architectures des récepteurs radioélectriques.

- Notions de base nécessaires en radiocommunications :

- Filtres adaptateurs d'impédances.
- L'abaque de Smith : Applications à l'adaptation d'impédances.
- Le bruit dans les équipements électroniques (Facteur de bruit)
- Initiation à l'automatique.

- Eléments d'une chaîne de transmission :

- Amplificateurs faible bruit.
- Amplificateurs de puissance : les diverses classes et points de fonctionnement. La linéarité et le problème de
l'IMD3. TWTA, SSPA.
- Mélangeurs.
- Transposition de fréquence, additionneurs, multiplieurs de fréquence.
- Application de la méthode de l'automatique (et de la méthode de la résistance négative) aux oscillateurs.
- Boucle à verrouillage de phase (PLL) et ses applications (Synthétiseurs de fréquence, modulateur, démodulateurs)
- Les spécificités des oscillateurs et Synthétiseurs de fréquence dédiés aux applications de génération de

porteuse
pour émetteurs, et d'oscillateur local pour récepteurs. Problèmes de précision, de bruit de phase, de démodulation de
phase, de synchronisation et de récupération d'horloge dans une transmission numérique.

- Illustration des concepts architecturaux par des systèmes de communication tels que :

- GSM => UMTS : Le problème des émetteurs multiporteuses, amplificateurs ultra linéaires (feedforward), filtres
spécifiques , influence de la mise en cascade de fonctions sur la linéarité (IMD3)
-
- Bluetooth.
-Les systèmes satellitaires et les fonctions spécifiques associées : multiplexeurs et démultiplexeurs, filtres à cavités .

Prérequis :

Module EL1 01 (Traitement analogique du signal), Module PH 1 01 (Propagation), Module PH1 02 (Antennes), Module EL2.

Document(s) :

Systèmes Radio Fréquence, notions de base en Radiocommunications.
Les amplficateurs RF / Micro Ondes et leurs particularités.
Types de filtres, applications et technologies adaptées aux Radio et Hyper Fréquences.
L'abaque de SMITH, applications à l'adaptation d'impédance.

EA210 : Circuits H.F. et Oscillateurs

Partagé par l'UV (les UVs) :

E3-B Circuits et systèmes analogiques p. 4

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours :	20.00
Travaux Dirigés :	8.66
Travail Individuel :	15.00

Titre :

Circuits H.F. et Oscillateurs

Résumé :

Objectif : L'électronicien dispose aujourd'hui de systèmes de CAO très performants.Cependant la CAO ne représente qu'un outil de travail à la disposition des professionnels; l'ingenieur doit toujours concevoir des systèmes et donc déterminer le comportement de circuits, interpréter, analyser et critiquer les résultats de son travail. L'objectif de ce cours est de présenter les méthodes d'évaluation de la réponse d'un montage.

Plan :

Sommaire :

* Ch. 1 : Rappels et compléments sur les circuits.
* Ch. 2 : Fréquences de coupure d'un réseau électrique : Expression générale de la fonction de transfert, Détermination rigoureuse de la fréquence de coupure d'un système, Recherched'une valeur approchée de la fréquence de coupure haute d'un réseau, Recherched'une valeur approchée de la fréquence de coupure basse d'un réseau.
* Ch. 3 : Les circuits en régime transitoire.
* Ch. 4 : Les transistors à effet de champ: Le transistor à effet de champ à jonction (JFET), Le transistor à effet de champ à grille isolée (MOS-FET).
* Ch. 5 : Amplificateurs "large bande" à transistors (Montages de base et montages DARLINGTON, CASCODE, DIFFERENTIEL).
* Ch. 6 : Associations de transistors dans les circuits intégrés (Amplificateur avec charge N-MOS, miroir de courant, amplificateur CMOS, amplificateur différentiel avec charge active).
* Ch. 7 : Les oscillateurs quasi-sinusoîdaux : Les oscillateurs à élément à résistance négative- Les oscillateurs à réaction - Les oscillateurs à réseau déphaseur - les oscillateurs à cicuit sélectif, à circuit résonnant - Oscillateurs à couplage par transformateur, oscillateurs à quartz.

Prérequis :

Electronique générale(S1 et S2)
Circuits(S2)
Automatique linéaire(S3)
Circuits intégrés logiques(S3)

Évaluation :

Epreuve écrite de 2 heures avec documents

Document(s) :

Polycopiés de cours
Livres conseillés : SEDRA et SMITH - Microelectronic Circuits

EA211 : Contre réaction

Partagé par l'UV (les UVs) :

E3-A Electronique analogique p. 4

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours :	13.10
Travaux Dirigés :	3.00
Travail Individuel :	12.00

Enseignant(s) :

DONDON Philippe

Titre :

Contre réaction

Résumé :

Après avoir mené le calcul direct d'un amplificateur à rétroaction modélisé de manière très générale, une méthode d'analyse est dégagée permettant d'obtenir les principaux paramètres de l'amplificateur. Une attention particulière est portée au "gain de boucle", grandeur essentielle de contrôle de la rétroaction. La suite du cours est consacrée à la contre-réaction. On démontre les propriétés intéressantes que procurent cette technique. L'intérêt de la méthode est mis en évidence sur les montages simples, mais de modélisation complexe, pour le cas où les paramètres réels de l'amplificateur opérationnel sont considérés. Le gain de boucle permet de contrôler la stabilité en fréquence d'un amplificateur à contre-réaction et une méthode pratique est proposée et mise en oeuvre. Enfin dans une dernière partie du cours, les montages fondamentaux de l'amplificateur opérationnel sont entièrement caractérisés.

Plan :

* Ch. 1 : La rétroaction : théorie et méthode de calcul;
* Ch. 2 : Contre-réaction : propriétés et applications;
* Ch. 3 : Stabilité des amplificateurs à contre-réaction;
* Ch. 4 : Erreurs de zéro dans les montages à amplificateurs opérationnels;
* Ch. 5 : Erreurs fonctionnelles dans les montages fondamentaux à amplificateurs opérationnels

Prérequis :

EN101: Electronique générale 1;

Évaluation :

QCM, Projet.

Document(s) :

polycopié

Mot(s) clé(s) :

Contre réaction.

Cours en ligne :

http://www.enseirb.fr/~dondon/EAM/AOP.htm

EA212 : TP Électronique

Partagé par l'UV (les UVs) :

E4-C Enseignement personnalisé p. 5

Crédits ECTS :

1.00

Volumes horaires :

Travail Individuel :	2.00
Travaux Pratiques :	9.00

Enseignant(s) :

DONDON Philippe

Titre :

TP Électronique

Résumé :

TP électronique système (TP obligatoires et tournants).

Plan :

1. Boucle à verrouillage de phase
2. Modulation démodulation AM-FM
3. Filtre à capacités commutées

Évaluation :

Contrôle continu sur des comptes-rendus.

Document(s) :

Polycopiés.
Voir [[/~dondon]]

EA213 : Références de Temps et de Fréquences

Partagé par l'UV (les UVs) :

E4-G Electronique mixte et circuits hautes fréquences p. 5

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours :	8.00
Travail Individuel :	4.00
Travaux Pratiques :	4.00

Titre :

Références de Temps et de Fréquences

Résumé :

Objectifs:

Les références de temps et de fréquence de haute précision et stabilité sont indispensables dans un nombre croissant d'applications : Stabilisation de fréquences porteuses en Radiocommunications, horloges pour systèmes de transmission numérique synchrones, systèmes de navigation, instrumentation de métrologie de précision, systèmes informatiques ou numériques fonctionnant en temps réel….etc. L'objectif du cours est de montrer comment réaliser des références de temps et de fréquence de haute précision et stabilité, suffisamment miniaturisées pour des applications portables. L'élément clef de telles références étant le cristal de quartz, le cours débutera par une présentation du principe et des domaines d'applications des transducteurs piézoélectriques à quartz. Par la suite, seront abordées les particularités de conception des circuits oscillateurs stabilisés par résonateur à quartz : Méthodes de calcul des oscillateurs, méthodes de mesures spécifiques, outils de simulation dédiés. Sur le plan pédagogique, ce cours complète et approfondi des notions abordées dans l'UVE4Ba de 2ème A (Electrique mixte et Circuits HF) dans les modules : EA227 ("Introduction aux Circuits Mixtes" (sous-module:EA202:"Les Circuits mixtes pour la Microélectronique et les Télécommunications")), et, EA228 ("VCO, Mélangeurs et Circuits linéaires Intégrés" (sous-module:EA223:"VCO et Mélangeurs Intégrés")). En outre, il constitue un support théorique pour les projets d'électronique de 2ième A, ainsi qu'un pré requis recommandé pour suivre les divers enseignements de l'option Radiocommunications de 3ième A. (En particulier les projets de Radiocommunications RF).

Plan :

*Les références de temps et de fréquence
*Les résonateurs à quartz
*Méthodes de conception analytiques des oscillateurs à quartz
*Méthodes de conception expérimentales des oscillateurs à quartz
*Technique de mesure d'un résonateur à quartz
*Techniques de mesure d'un oscillateur
*Aide à la conception des oscillateurs :
- Outils de simulation des oscillateurs du logiciel ¨Ansoft Designer¨ .
- TP de simulation d'un oscillateur proposé au niveau d'un sujet de projet.

Prérequis :

UV E1B et UV E2B (1ière A) : Electronique. E2C (1ière A) : Circuits et systèmes. UV E3A (2ème A) : Electronique analogique. UVE3B (2ème A) : Circuits et systèmes analogiques.

EA214 : Electronique de puissance 2

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours :	15.00
Travaux Dirigés :	3.00

Titre :

Electronique de puissance 2

Résumé :

Donner des éléments pour la conception des circuits et systèmes de puissance.

Après avoir donné des compléments sur les convertisseurs non-isolés et les transformateurs d'impulsion, on étudie les convertisseurs continu-continu isolés asymétriques et symétriques. On revisite ensuite les différents composants semiconducteurs de puissance, puis on décrit les différents circuits de commande et de protection de ces composants. On décrit quelques types d'alimentations à découpage et on introduit la modélisation petits signaux de ces convertisseurs.

Plan :

* Ch. 1 : Les convertisseurs continu-continu non isolés (compléments)
* Ch. 2 : Les transformateurs (rappels, modélisation simplifiée, éléments de conception)
* Ch. 3 : Les convertisseurs continu-continu isolés (convertisseur direct, structure en pont, push-pull..)
* Ch 4 : Les composants semiconducteurs de puissance revisités (structure interne, particularités)
* Ch. 5 : Les circuits de commande et de protection des composants de puissance (circuits de commande, circuits d'aide à la commutation, commutation douce)
* Ch. 6 : Les alimentations à découpage (structures classiques, régulation en mode tension et en mode courant, structures à résonance, correcteurs de facteur de puissance)
* Ch. 7 : Modélisation petits signaux des convertisseurs (introduction à la modélisation)

Prérequis :

Electronique de puissance 1

Document(s) :

Polycopié de cours /
livres conseillés : Power Electronics, Mohan, Undeland, Robbins

EA215 : Techniques RF

Volumes horaires :

Cours :	12.00
Travail Individuel :	6.00

Titre :

Techniques RF

Résumé :

Les circuits et systèmes électroniques fonctionnent à des fréquences toujours plus élevées, il suffit pour s'en persuader d'observer par exemple l'ascension continuelle des fréquences d'horloge des micro-ordinateurs. Il apparaît donc de plus en plus indispensable qu'un ingénieur électronicien ait des compétences en Hautes Fréquences. L'objectif du cours proposé est de répondre à ce besoin en présentant les diverses connaissances et techniques de base utiles pour concevoir des circuits et systèmes fonctionnant en Haute Fréquence (systèmes de radiocommunications principalement). Sur le plan pédagogique, ce cours complète et approfondi des notions abordées dans l'UVE4Ba de 2ème A (Electronique mixte et Circuits HF), en outre, il constitue un support théorique pour les projets d'électronique de 2ème A, ainsi qu'un pré requis recommandé pour suivre les divers enseignements de l'option Radiocommunications de 3ème A. (En particulier les projets de Radiocommunications RF).

Plan :

*Stratégies d'adaptation d'impédance :
*Adaptation en puissance.
*Adaptation en bruit.
*Adaptation d'une ligne de transmission.
*Composants passifs électriques localisés et répartis utilisés pour réaliser les adaptations d'impédances
*Adaptation d'impédance par les méthodes analytiques et graphiques
*TP / Projet d'adaptation d'impédance avec les logiciels de CAO : L'outil ¨Smith Tool¨ du logiciel ¨Ansoft Designer¨.

Prérequis :

UV E1B et UV E2B (1ière A) : Electronique. E2C (1ière A) : Circuits et systèmes. UV E3A (2ème A) : Electronique analogique. UVE3B (2ème A) : Circuits et systèmes analogiques.

Document(s) :

Transmission de puissance, adaptation d'impédances.
Introduction aux paramètres S.
Procédure d'utilisation des logiciels: ANSOFT DESIGNER, ANSOFT SERENADE,SMITH TOOL.
CD ROM's des logiciels: ANSOFT DESIGNER, ANSOFT SERENADE (Student Version)

EA216 : TP perfectionnement en électronique

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Travaux Pratiques : 12.00

Titre :

TP perfectionnement en électronique

Résumé :

TP système, préparation aux options de 3ème année.

Plan :

1. Techniques audio (en 2 parties)
2. Alimentation à découpage BOOST
3. Alimentation à découpage FLY BACK
4. Transmission et modulation numérique
5. Initiation à la conception micro-électronique

Prérequis :

TP EA212, UVE3A et UVE3B.

Document(s) :

Voir [[/~dondon]].

EA218 : Electronique des Transmissions

Partagé par l'UV (les UVs) :

E3-B Circuits et systèmes analogiques p. 4

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours :	8.00
Travaux Dirigés :	6.40
Travail Individuel :	12.00

Titre :

Electronique des Transmissions

Résumé :

Aborder les principes des différentes modulations sur le plan spectral, analytique et réalisation pratique

Plan :

* Ch. 1 : Introduction et propriétés de la modulation.
* CH. 2 : Modulation d'amplitude: représentation analytique et fréquentielle, principes de la génération de la modulation AM et démodulation.
* Ch. 3 : Modulation Angulaire: représentation analytique et fréquentielle, principes de la génération de la modulation angulaire et démodulation.
* Ch. 4 : Les Mélangeurs: Mélangeurs à structure additive, Mélangeurs à structure multiplicative, Mélangeurs à diodes, BJT.
* Ch. 5 : Les VCO: VCO à multivibrateur, VCO à diode Varicap ou Réactance variable.
* Ch. 6 : La boucle à verrouillage de phase: principe du servomécanisme, schéma fonctionnel, stabilité, précision, réponses à différentes entrées, applications de la PLL dans les systèmes de communication.
* Ch. 7 : Structures des Emetteurs / Récepteurs.

Prérequis :

Electromagnétisme - Circuits - Electronique générale - Circuits de commutation

Évaluation :

Epreuve écrite de 1h30 avec documents

Document(s) :

Support de cours

Mot(s) clé(s) :

AM, FM, PLL, VCO, Discriminateur, Mixer, Mélangeur, Emetteur, Récepteur.

EA219 : Bruits électroniques

Volumes horaires :

Cours : 12.00

Titre :

Bruits électroniques

EA220 : Techniques Electriques

Partagé par l'UV (les UVs) :

E4-D Techniques Appliquées pour l'Electronique p. 5

Volumes horaires :

Cours : 6.00

Enseignant(s) :

RODES Francis

Titre :

Techniques Electriques

Résumé :

Objectifs:

Les niveaux des performances demandées aux circuits et systèmes électroniques sont de plus en plus élevés. Paradoxalement, on constate dans un même temps que les connaissances en Electricité et Electronique (EE) qui seraient nécessaires pour atteindre ces performances font souvent défaut aux concepteurs impliqués dans les projets de recherche et développement. Un tel décalage peut alors se traduire soit par des retards prohibitifs, soit par un échec…. L'objectif du cours proposé est de tenter de remédier à cette situation en présentant les diverses connaissances et techniques de base utiles pour surmonter les difficultés qui surgissent chaque fois qu'un ingénieur est confronté à une ¨extrême¨ dans la spécialité ¨EE¨. Ce cours se limitera aux ¨extrêmes¨ de paramètres de grandeurs Electriques qui statistiquement sont actuellement les plus pénalisantes: Comportement aux Hautes fréquences des composants passifs et sources de tension et de courant ; conditionnement des grandeurs électriques extrêmes. Sur le plan pédagogique, ce cours complète et approfondi des notions abordées dans l'UVE4Ba de 2ème A (Electrique mixte et Circuits HF), en outre, il constitue un support théorique pour les projets d'électronique de 2ème A, ainsi qu'un pré requis recommandé pour suivre les divers enseignements de l'option Radiocommunications de 3ième A. (En particulier les projets de Radiocommunications RF).

Plan :

*La sécurité électrique
*Limitations des composants passifs électriques localisés et répartis.
*Les découplages et les liaisons en Haute Fréquence
*L'alimentation en tension et en courant des circuits rapides (Découplages)
*Conditionnement des grandeurs électriques extrêmes (les techniques de l'extrême):
*Faibles tensions (électrométrie)
*Haute tension
*Forts courants
*Faibles courants (Coulombmètres)
- Hautes et basses résistances et impédances.
- Résistivité de volume et de surface

Évaluation :

Aucune épreuve

Document(s) :

Polycopiés : Les composants passifs en Haute Fréquence.
La sécurité électrique dans les systèmes électroniques.
Génération de tensions continues en RF, le découplage.

Mot(s) clé(s) :

Sécurité électrique, composants électriques passifs,transformateurs, composants piézoélectriques, découplages.

EA221 : Simulation de systèmes de transmission

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Travail Individuel :	6.00
Travaux Pratiques :	12.00

Titre :

Simulation de systèmes de transmission

Résumé :

Connaître les possibilités de l'outil de simulation de systèmes de transmission (ADS). Application au niveau d'un projet à la
conception / simulation d'un système, préalablement étudié dans le module EA 209 (Electronique des systèmes de Radiocommunications) .

1/4 UV

Plan :

Cours : Présentation de l'outil de simulation (ADS)

TP / Projet : Conception / Simulation d'un système de radiocommunication préalablement étudié dans le module EA 209.

Prérequis :

Module EL1 01 (Traitement analogique du signal), Module EL2 01 (Transmissions analogiques) Module TS2 01. Module EA 209 (Electronique des systèmes de Radiocommunications)

Mot(s) clé(s) :

Simulation de systèmes de radiocommunications. Logiciel de simulation ADS.

EA222 : Initiation aux Bruits

Partagé par l'UV (les UVs) :

E4-D Techniques Appliquées pour l'Electronique p. 5

Crédits ECTS :

1.00

Volumes horaires :

Cours Intégré :	8.00
Travail Individuel :	5.00

Titre :

Initiation aux Bruits

Évaluation :

Examen écrit de 1H30 avec documents

EA223 : VCO et Mélangeurs Intégrés

Crédits ECTS :

1.00

Volumes horaires :

Cours :	8.00
Travail Individuel :	3.00

Titre :

VCO et Mélangeurs Intégrés

Résumé :

Objectifs:

L'enseignement proposé porte sur l'étude des architectures avancées d'oscillateurs contrôlés et de changeur de fréquence (mélangeurs) telles qu'elles sont mises en œuvre dans les circuits intégrés de la filière technologique silicum (circuits intégrés bipolaires, BiCMOS et CMOS).

Plan :

VCO et mélangeurs intégrés :

*Oscillateurs contrôlés à résistance négative
Bruit de phase
- -Inductance intégrée sur substrat silicium
- -Oscillateurs à couplage direct
- -Oscillateurs à couplage capacitif
- -Oscillateurs à injection

*Mélangeurs
- -Linéarité
- -Mélangeurs à un et deux quadrants
- -Mélangeurs à quatre quadrants – cellule de Gilbert
- -Mélangeurs passif
- -Mélangeurs à effet de substrat

Prérequis :

Electronique Analogique S2, Circuits HF et Oscillateurs S3-

Évaluation :

Examen écrit de 1H. couplé à celui du module EA201

EA224 : Systèmes des télécommunications et systèmes wireless

Partagé par l'UV (les UVs) :

T4-C	UV Personnalisée	p. 34
T4-I	UV optionnelle - Systèmes de transmission	p. 34

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	10.00
Travail Individuel :	10.00

Titre :

Systèmes des télécommunications et systèmes wireless

Résumé :

Ce cours poursuit le cours de communications numériques de base (TS210) par l'enseignement de techniques avancées de commmunications numériques. Le contexte d'étude est ciblé sur les communications sans fils car elles nécessitent la mise en oeuvre des tehniques les plus abouties et les plus utilisées dans les systèmes de télécommunications réseaux (WiFi, WIMAX, ADSL), de diffusion (TNT, satellite) et de téléphonie cellulaire (UMTS).

Prérequis :

Communications Numériques

Évaluation :

Examen écrit (sans documents)

Document(s) :

Polycopié de cours

EA225 : Simulation RF et mesure système

Partagé par l'UV (les UVs) :

T4-C	UV Personnalisée	p. 34
T4-I	UV optionnelle - Systèmes de transmission	p. 34

Crédits ECTS :

3.00

Volumes horaires :

Travaux Pratiques : 24.00

Enseignant(s) :

DEVAL yann
KERHERVE Eric

Titre :

Simulation RF et mesure système

Résumé :

Les circuits destinés aux applications radiofréquences ont un degré croissant de complexité et leur conception nécessite la mise en ½uvre d'outils de CAO de plus en plus performants. Ces derniers ne se limitent plus à considérer le circuit seul, mais à l'envisager dans son environnement. Le logiciel ADS (Advanced Design System) a été développé spécialement pour simuler le comportement du signal dans tous les étages d'un système de communication. La formation proposée a pour but d’initier des concepteurs à la simulation d’un système complet émission-réception dédié à des applications de téléphonie mobile (GSM).

La seconde partie du module est consacrée aux mesures sur un système RF en réception. On propose de caractériser tous les éléments d’un récepteur FSK modulaire du type superhétérodyne à double changement de fréquence.
Les éléments à caractériser sont :
• Les filtres
• Les amplificateurs
• Les mélangeurs
• Le démodulateur FSK
Dans un deuxième temps on tentera de prévoir et de mesurer les performances globales du récepteur à partir des caractéristiques de chacun de ses éléments.

Plan :

A) Simulation d’un système de radiocommunication

1-Présentation de ADS

2-Simulation d’un système numérique
2.1. Modulation et démodulation QPSK
2.2. Système RF d’émission-réception

B) Mesures sur Systèmes Radiofréquences

I- Poste analyseur vectoriel de réseau (VNA : Vector Network Analyser)
1.1. Les filtres
1.2. Les amplificateurs

II - Poste mesure de NF avec une source de bruit
2.1. Le facteur de bruit
2.2. Le rendement

III - Poste analyseur de spectre
2.1. Les amplificateurs
2.2. Les mélangeurs

III - Poste démodulateur FSK
3.1. Le discriminateur
3.2. La caractéristique de transfert
3.3. Réponse en fréquence
3.4. Démodulation numérique
3.5. La restitution de l'horloge bit

IV - Poste modulations numériques
4.1. Modulation d’amplitude 4 QAM (= QPSK)
4.2. Modulation de fréquence FSK
4.3. Modulations standard (NADC, GSM)

V - Chaîne complète
5.1. Prévisions théoriques
5.2. Mesures

Prérequis :

Electronique générale analogique et numérique.

Modulations numérique et analogique.

Évaluation :

Compte-rendus

Mot(s) clé(s) :

Amplificateur de puissance - Amplificateur faible bruit - Mélangeur - Filtre - Antenne - Canal de propagation - Modulation QPSK, FSK.

Analyseur de réseaux - Analyseur de spectre - Mesureur de bruit - Analyseur de signaux

EA226 : Synthèse des circuits intégrés numériques

Partagé par l'UV (les UVs) :

T4-C	UV Personnalisée	p. 34
T4-I	UV optionnelle - Systèmes de transmission	p. 34

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours Intégré :	5.20
Travaux Dirigés :	8.00

Enseignant(s) :

RENAUD Sylvie

Titre :

Synthèse des circuits intégrés numériques

Résumé :

Méthodes, langages et outils de synthèse des circuits intégrés
.Contexte
.Le langage VHDL
.La synthèse des circuits numériques

EA227 : Introduction aux circuits mixtes

Partagé par l'UV (les UVs) :

E4-G Electronique mixte et circuits hautes fréquences p. 5

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours : 20.00

Enseignant(s) :

GARNIER Eliane
TESSON Patrice

Titre :

Introduction aux circuits mixtes

Résumé :

*Objectifs: Savoir prendre en compte les problèmes d'interconnexions rencontrés dans les circuits mixtes et connaître l'apport des circuits mixtes en microélectronique et dans les Télécommunications.

*Contenu:Ce module est le regroupement de deux autres modules:

- Les Interconnexions en régime Impulsionnel:(8h cours) module EA206, P. TESSON

- Les Circuits Mixtes pour la Microélectronique et les Télécommunications: (12h. cours) moduleEA202, E. GARNIER.

Plan :

*Interconnexions en régime Impulsionnel:
- Généralités sur les Interconnexions: Hiérarchie du packaging, Phénomènes de propagation, Modélisation.
-Etude des phénomènes de propagation d'une ligne simple
-Propagation sur les lignes couplées.

*Circuits Mixtes pour la Microélectronique et les Télécommunications:
- Compléments sur la PLL, Applications dans les systèmes de communications
- Structures de synthétiseurs de fréquence.
- Modulations d'impulsions
- Capacitées Commutées:principe, réalisation et apport des capacitées commutées dans les circuits intégrés.

Prérequis :

Circuits(S2), Electronique Générale(S1 et S2),Electronique Analogique(S3), Traitemement du signal(S3), Circuits et systèmes Analogiques(S3), Communications Numériques(S3).

Évaluation :

Examen écrit de 2h (avec documents)

Document(s) :

Support de cours

Mot(s) clé(s) :

Couplage, Adaptation, Bergeron,Stipline, PLL, Synthétiseur, PPM, PWM, PAM, Capacitées Commutées(SC)

EA228 : VCO, mélangeurs et circuits intégrés linéaires

Partagé par l'UV (les UVs) :

E4-G Electronique mixte et circuits hautes fréquences p. 5

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours : 20.00

Enseignant(s) :

DEVAL yann
FABRE Alain

Titre :

VCO, mélangeurs et circuits intégrés linéaires

Résumé :

*Objectifs:

- Etudier des architectures avancées d&#65533;oscillateurs contrôlés et de changeur de fréquence (mélangeurs).

- Présenter les causes et les limites des amplificateurs opérationnels classiques, introduire les différentes versions des nouveaux amplificateurs opérationnels intégrés.

*Contenu:

Ce module est le regroupement de deux autres modules:

- VCO et Mélangeurs Intégrés: (8H.cours), module EA223 (p. 182) , Y. Deval.

- Circuits Intégrés Linéaires: (12H.cours), module EA201 (p. 157) , A. Fabre.

Plan :

*VCO et Mélangeurs Intégrés:
- Oscillateurs contrôlés à résistance négative:
  + Bruit de phase,Inductance intégrée sur substrat silicium, Oscillateurs à couplage direct, Oscillateurs à couplage capacitif, Oscillateurs à injection
- Mélangeurs:
  + Linéarité, Mélangeurs à un et deux quadrants, Mélangeurs à quatre quadrants &#65533; cellule de Gilbert, Mélangeurs passif, Mélangeurs à effet de substrat

*Circuits Intégrés Linéaires:
- Limitations des amplificateurs opérationnels classiques.
- Les amplificateurs opérationnels rapides.
- Les amplificateurs opérationnels de transimpédance (CFOA).
- Les amplificateurs opérationnels de transconductance (OTA).
- Applications: Filtre à capacités commutées.

Prérequis :

UV Electronique fondamentale (S1 et S2), Electronique Analogique (S3), Circuits et systèmes Analogiques (S3).

Évaluation :

Examen écrit de 2h (avec documents), 1h pour chaque partie.

Document(s) :

Cours polycopié pour Circuits Intégrés Linéaires

EA302 : Systèmes radio fréquences et ADS

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	30.00
Travaux Dirigés :	12.00
Travail Individuel :	4.00

Titre :

Systèmes radio fréquences et ADS

Résumé :

Ce module aborde les techniques de conception des circuits radiofréquences. Les aspects théoriques sont enseignés par l'analyse et le dimensionnement des blocs élémentaires constituant une chaîne de réception et d'émission de téléphonie mobile. La partie théorique est renforcée par un stage pratique à partir de l'outil de simulation comportementale ADS sur les stations de travail du pôle CNFM de Bordeaux.

Plan :

1. Architectures des systèmes RF
2. Bruit dans les composants
3. Amplificateurs faible bruit LNA
4. Circuits Mélangeurs
5. Oscillateurs contrôlés VCOs
6. Préamlpification et amplification
7. Environnement de conception ADS
8. Simulation globale d'un récepteur RF de type GSM.

Évaluation :

QCM et rapport de stage

Mot(s) clé(s) :

Circuits RF, LNA, PA, VCO, simulation ADS, GSM

EA303 : Systèmes filaires

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5SRT-D Structure des objets de communication p. 42

Crédits ECTS :

1.00

Volumes horaires :

Cours : 10.66

Enseignant(s) :

BEGUERET Jean-Baptiste
TESSON Patrice

Titre :

Systèmes filaires

Résumé :

Support de transmission

Objectif
L'objectif de ce bref séminaire de cours est de présenter les principaux résultats permettant d'étudier la propagation des signaux sur supports filaires :

- Caractérisation et modélisation des structures d'interconnexion, considérées comme des lignes.
- Présentation des outils théoriques permettant de calculer et d'analyser les régimes transitoires. Méthodes analytiques et numériques, temporelles et fréquentielles.
- Etude de la diaphonie.
- Présentation de quelques techniques expérimentales.

Sur le plan théoriques le cours s'appuie les connaissances de ceux 1ère et 2ème années, voir des CPGE. La bibliographie doit permettre à l'élève de trouver les développements dans la littérature spécialisée permettant d'approfondir certains aspects.

CDR, Synchronisation

Plan :

Programme Systèmes filaires

CHAPITRE 1. GENERALITES SUR LES INTERCONNEXIONS

1 INTRODUCTION
2 TECHNOLOGIE D'INTERCONNEXION.
3 DEFINITION D'UNE LIGNE.
4 LES PHENOMENES DE PROPAGATION DOIVENT-ILS ETRE PRIS EN COMPTE ?
5 MODELISATION D'UNE LIGNE.
6 EXEMPLES DE MODELISATION DE LIGNES
7 DEFINITION POUR UN MODE DE PROPAGATION QUELCONQUE.

CHAPITRE 2 ETUDE DES PHENOMENES DE PROPAGATION DANS UNE LIGNE SIMPLE.

1 EQUATIONS DANS LE DOMAINE TEMPOREL. EQUATIONS DES TELEGRAPHISTES. -
2 EQUATIONS DE PROPAGATION DANS LE DOMAINE SYMBOLIQUE ET FREQUENTIEL.
3 ETUDE DU REGIME TRANSITOIRE DANS UNE LIGNE SIMPLE PAR LA TRANSFORMEE DE LAPLACE. -
4 QUADRIPOLE LIGNE

CHAPITRE 3 PROPAGATION SUR LES LIGNES COUPLEES

1 GENERALITES
2 POSITION DU PROBLEME. MODELISATION. MISE EN EQUATION
3 REGIME TRANSITOIRE POUR DEUX LIGNES EN COUPLAGE LACHE
4 RESOLUTION DES EQUATIONS PAR DECOMPOSITION MODALE DANS LE DOMAINE TEMPOREL. SIMULATION SOUS SPICE
5 DECOMPOSITION MODALE DANS LE DOMAINE FREQUENTIEL.

Évaluation :

QCM

EA304 : Projet CAO Advanced Design System

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5SRT-D Structure des objets de communication p. 42

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Travaux Pratiques : 12.00

Enseignant(s) :

DEVAL yann
KERHERVE Eric

Titre :

Projet CAO Advanced Design System

Résumé :

: Les circuits destinés aux applications radiofréquences ont un degré croissant de complexité et leur conception nécessite la mise en ½uvre d'outils de CAO de plus en plus performants. Ces derniers ne se limitent plus à considérer le circuit seul, mais à l'envisager dans son environnement. Le logiciel ADS (Advanced Design System) a été développé spécialement pour simuler le comportement du signal dans tous les étages d'un système de communication. La formation proposée a pour but d’initier des concepteurs à la simulation d’un système complet émission-réception dédié à des applications de téléphonie mobile (GSM).

Plan :

Cette formation permet à une personne connaissant les différentes fonctions de l’électronique de les utiliser dans des conditions réelles de fonctionnement et d’observer l’impact de la variation d’un paramètre d’un des blocs réalisant la fonction sur le système dans son ensemble. Par exemple, dans le cas de la simulation du système GSM, parmi les blocs importants à considérer, on trouve :

- le canal de propagation,
- les conditions de propagation du signal (zone urbaine, non-urbaine, semi-urbaine)
- les paramètres des amplificateurs en émission et en réception (gain, facteur de bruit, point de compression, produit d’intermodulation d’ordre trois)
- les antennes en émission et en réception (antennes mobiles ou fixes)
- les filtres numériques (coefficient de raideur, fréquence de coupure)
- les oscillateurs locaux (bruit de phase)
- les mélangeurs (linéarité)

Cette approche système du métier de concepteur est une illustration exhaustive des enseignements en électronique (transmissions numériques, techniques de modulation, fonctions amplification, filtrage numérique). Elle fait appel à des connaissances tant en analogique qu’en numérique. De plus, elle sensibilise l’étudiant aux techniques de mesure et à l’interprétation des résultats observés : les outils disponibles pour visualiser les signaux tant dans le domaine temporel que fréquentiel sont le diagramme de l’½il, la constellation d’états, l’analyse spectrale, l’analyse temporelle (train binaire), la mesure du taux erreur bit.

Sommaire :

Partie 1 : Simulation d’un amplificateur faible bruit en bande X
1. Circuits de polarisation
2. Circuits d’adaptation

Partie 2 : Simulation d’un système numérique
1. Simulation d’une modulation numérique de type QPSK

- diagrammes de l’½il,
- constellation d’états,
- signaux I et Q,
- spectres des signaux modulants.

2. Simulation d’un système émission-réception sans fil pour des applications de radiotéléphonie à 1,8 GHz

- modulation et démodulation QPSK
- système RF d’émission-réception

EA305 : CEM

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	8.00
Travail Individuel :	8.00
Travaux Pratiques :	2.00

Titre :

CEM

Résumé :

L'objectif du cours de CEM est de faire acquérir aux étudiants les compétences leur permettant :

- d'identifier les sources de perturbations électriques, et d'évaluer leur degré de nuisance ;

- de comprendre les lois de couplage des perturbations avec les systèmes électroniques ;

- de caractériser la sensibilité des circuits électroniques à ces perturbations ;

- d'appliquer les règles à mettre en oeuvre lors de la conception des circuits pour minimiser l'influence des perturbations :

- de distinguer les normes qui s'appliquent aux différents secteurs industriels concernés et d'évaluer leur sévérité ;

- de comprendre l'application du marquage CE au sein de l'Union Européenne.

Plan :

* Etude des phénomènes
  - Sources de perturbation
  - Circuits victimes
  - Modes de propagation et couplage

* Application des règles de conception
  - A l'équipement (boîtier, câbles internes et externes)
  - Aux circuits imprimés et composants
  - Etude des protections : blindage, filtrage

* Règlementation et normes
  - Etude par secteur industriel concerné
  - Marquage CE
  - Essais à réaliser

Document(s) :

Polycopié.

Mot(s) clé(s) :

Comptabilité électromagnétique, C.E.M., perturbations électriques.

EA306 : Test des circuits intégrés

Titre :

Test des circuits intégrés

EA307 : Power Management

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5CSI-C Circuits intégrés numériques p. 9

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours :	9.00
Travail Individuel :	9.00

Titre :

Power Management

Résumé :

Les objectifs de cette formation sont :

1. Se familiariser avec les techniques de présentation orales de courte durée fréquemment utilisées dans les équipes de conception.

2. Synthétiser sur 3 transparents et en 10mn de présentation orale les caractéristiques essentielles d'un circuit électronique analogique ou mixte analogique-numérique.

3. Apprendre à poser des questions pour animer un débat technique.

Plan :

1. Répartition des fonctions électroniques à analyser entre les binômes

2. Préparation en binôme des exposés

3. Présentation individuelle des exposés

EA308 : Antennes

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5SRT-A Intégration des fonctions p. 42

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours :	8.00
Travaux Pratiques :	12.00

Enseignant(s) :

MORIZET Guy

Titre :

Antennes

Résumé :

Objectif
1) Définition et caractéristiques des antennes, échange d'énergie entre antennes.
Les 3 grandes familles d'antennes, leurs caractéristiques spécifiques, leur domaine d'utilisation, exemples d'application.
2) Le but du cours sur les technologies hybrides est de faire une sensibilisation aux applications de la microélectronique hyperfréquence en montrant des applications industrielles.

Plan :

L'antenne : principe de fonctionnement.
 Définitions, transformateur d'énergie, passives,actives, réseaux d'antennes, multifonctions.
 Relations Courant-Champ, répartition volumique, surfacique, linéique, rayonnement et transformée de Fourier spatiales.
 Propagation de l'onde émise en champ lointain, onde localement plane, plan d'onde.
 Modes de fonctionnement des antennes.
 Principe d' Huygens.
Caractéristiques des antennes
 Adaptation
 Rayonnement
 Polarisation
Echange d'énergie entre antennes
 Surface effective
 Relation SE-GAIN
 Bilan de liaison
Antennes petites devant la longueur d'onde
 Caractéristiques
 Antennes filaires
 Antenne FIL-PLAQUE
Antennes de l'ordre de grandeur de la longueur d'onde
 Monopoles et dipoles résonnants
 Antennes imprimées résonnantes
 Antennes : résonateur BIP
 Ouvertures rayonnantes
Antennes grandes devant la longueur d'onde (à ondes progressives)
 Antennes filaires à ondes progressives
 Antennes imprimées
 Application : Principe de la CEM RAYONNEE

Évaluation :

Contrôle écrit de 2h avec documents autorisés.

Document(s) :

Polycopié sous forme de cédérom. Cours en ligne.

Mot(s) clé(s) :

Antennes, diagrammes de rayonnement, polarisation.

EA309 : Supports de transmission et interface

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5SRT-A Intégration des fonctions p. 42

Crédits ECTS :

0.50

Volumes horaires :

Cours :	5.33
Travaux Pratiques :	5.33

Enseignant(s) :

AUPETIT Cristelle
BECHOU Laurent
LECOUVE Marc

Titre :

Supports de transmission et interface

Résumé :

Photodiodes, Fibre optique, Câbles…
Appréhender les architectures des réseaux actuels, les principes de transmission de données par fibre optique et les limitations physiques (notion de modes, atténuation, dispersions temporelles, rendement de couplage …). Détailler la technologie et les principes de fonctionnement des composants émetteurs et récepteurs de lumière. Effectuer le bilan de liaison permettant de dimensionner une fibre optique pour une application donnée (FTTH, haut débit) en analysant les performances au travers des aspects relatifs au couplage, à la puissance du signal et au bruit.

Plan :

Programme Transmissions par fibre optique
Ch. 1 : Généralités sur l'optoélectronique - Architectures des réseaux par fibre optique – Techniques de transmission
 Domaines de l'optoélectronique
 Composants et types de réseaux de transmission
 Techniques de transmission : ETDM, WDM
Ch. 2 : Fibre optique
 Rappels sur l'optique géométrique et ondulatoire – Loi de Snell-Descartes
 Principe du rayon captif – Notion d'ouverture numérique
 Pertes - Atténuation intrinsèque et extrinsèque
 Impact des dispersions temporelles : modale, chromatique et PMD
 Rendement de couplage – Connexions et connecteurs
 Types de fibre : saut d'indice et gradient d'indice
 Comparaisons des performances (dispersion, bande passante…)
Ch. 3 : Composants émetteurs et récepteurs de lumière
 Composés III-V et jonctions luminescentes (homojonctions et hétérojonctions)
 Technologies de DELs et diodes LASER – Modules optiques
 Paramètres fonctionnels et applications (techniques de modulation)
 Technologies de photodiodes (PIN et APD) – Montages électroniques associés
 Paramètres fonctionnels – Sources de bruit – Bilan de liaison (SNR, BER, dispersions)
Ch. 4 : TP de simulations
 Présentation du logiciel de simulation - Mise en ½uvre de liaison monocanal et WDM

Évaluation :

QCM

EA311 : Systèmes radiotéléphones

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5CSR-C Systèmes et réseaux p. 10

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours :	16.00
Travail Individuel :	16.00

Titre :

Systèmes radiotéléphones

Résumé :

Ce cours comporte les parties suivantes :

EA 311-1 M. Hue (8h de cours, parties A et B),
EA 311-2 M. Dulongpont (4h de cours, partie C),
EA 311-3 M. Massy (4h de cours, partie D).

EA 311-1 Parties A et B : M. Hue

A - Propagation radio et principes des systèmes cellulaires.
Ce cours a pour objectif d'introduire les bases essentielles à la compréhension des systèmes radio-cellulaires (réutilisation des fréquences radio, partage des ressources entre les utilisateurs, modèles de propagation) et de sensibiliser l'étudiant aux problématiques de l'interférence et de la couverture radio. La dernière partie est une introduction à la norme GSM présentant les grandes lignes de l'interface radio et de l'architecture d'un réseau.

B - Evolution du GSM pour la transmission de données.
Conçue à l'origine pour la transmission de la voix sur circuit, la norme GSM a dû évoluer en profondeur pour répondre à des besoins en débit de données de plus en plus importants et offrir aujourd'hui, avec ses extensions GPRS et EDGE, des services de transmission de données par paquet. C'est cette évolution que ce cours propose de détailler en décrivant aussi bien les changements au niveau des couches radio (modulation, RLC/MAC, ...) que ceux touchant l'architecture même du réseau GSM. Le cours s'achève par une introduction aux systèmes et aux services dits de troisième génération.

EA 311-2 Partie C : M. Dulongpont

Systèmes de communication mobile : courte distance (DECT/Blue tooth/Wifi); cellulaire(AMPS/GSM/CDMA/3G); satellites(Iridium, Globalstar...). Normes, performances, marchés et tendances.

Technologies utilisées dans les terminaux (application GSM/3G)

Radio : Principales caractéristiques d'une chaîne de réception (performances, contraintes), méthodes de carctérisation ; chaîne de transmission (performances, contraintes..) avec illustration sur le cas du GSM.

Processeurs : Différents types de machine CISC, RISC, DSP (domaines d'utilisation, performances, architectures...), tableau de comparaison des performances et des environnements de développement. Environnement mémoire, structure cache.

Technologies microélectroniques : Présentation des différentes technologies (CMOS, bipolaire, BiCMOS, AsGA). Étapes de fabrication illustrées sur une technologie CMOS. Performances, évolution, domaines d'utilisation.

EA 311-3 Partie D : M. Massy

Le cours a pour objectif de donner un aperçu des normes GSM et W-CDMA. Il commence par une présentation des aspects clefs de la couche physique du GSM avec ses extensions (EGSM, PCS1900 et PCS 850). Sont ainsi présentés la modulation GSMSK, les mécanismes de protection contre les erreurs de transmission (codage canal et entrelacement), les mécanismes de sécurité (authentification et cryptage). Enfin, des cas de fonctionnement de base servent à illustrer la notion de canaux logiques.

La seconde partie relative au GSM, s'attache à présenter les services de voix et de données. En ce qui concerne les services de voix, les différentes étapes du codage original (TCH-FS) au plus récent (AMR) sont présentées dans leurs caractéristiques de base. Puis sont décrits les services de données en prenant soin de montrer l'évolution depuis les service originaux de transmission de données à commutation de circuit (CSD) aux dernières évolutions de la transmission par commutation de paquets (PCD) telles que le GPRS multi slot et EDGE.

Enfin le cours se termine par une introduction de la norme W-CDMA du 3GPP avec un attention plus particulière portée sur les mécanismes nouveaux tels que le CDMA cellulaire, la notion de CHIPS, le principe d'étalement, les problèmes cruciaux du contrôle de puissance ainsi que le principe des turbo-codes.

Plan :

EA 311-1
* Propagation radio et principes des systèmes cellulaires
    - Concept cellulaire,
    - Techniques d'accès multiples,
    - Propagation radio,
    - Calcul de la couverture cellulaire,
    - Calcul de la taille des "Clusters",
    - Techniques de réduction d'interférence,
    - Présentation du système GSM,

* Evolution du GSM pour la transmission de données
    - Evolution du marché
    - GSM data bearers (phase 2)
    - HSCSD
    - GPRS
    - WAP
    - EDGE
    - EGPRS
    - GERAN
    - Services de 3ème génération

* EA 311-2 Communications mobile - Système et marché
    - Accès courte distance
    - Accès moyenne distance
    - Accès longue distance
    - Évolution du marché

* Processeurs
    - Machines CISC
    - Machines RISC
    - Processeurs de signaux
    - Comparaison des principales caractéristiques
    - Évolutions
    - Structure cache

* Radio
    - Rappel des principales caractéristiques radio des différentes normes de communications mobiles
    - Modes d'accès FDMA / TDMA / CDMA
    - Architecture de base d'un terminal dit analogique et d'un terminal dit numérique
    - Partie émission (caractéristiques, contraintes…). Application au GSM
    - Partie réception (caractéristiques, contraintes…). Application au GSM

* Technologies microélectroniques
  - Présentation des différentes technologies accessibles
  - Étapes de fabrication illustrées par une technologie CMOS
  - Performances, domaines d'utilisation,

* EA 311-3 Le GSM
  - L'interface air : La couche physique ; Les canaux logiques
  - Les services de parole
  - les service de données : Commutation de paquets ; Le GPRS (Evolution du réseau, Les modes de réseaux, Les classes de mobiles, Evolution de l' « Air Interface »).
  - EDGE : La modulation ; Les améliorations pour la transmission de données ; L' « Incremental Redundancy ».

* Le W-CDMA 3GPP
  - L'interface radio
  - Les mécanismes du CDMA
  - Le contrôle de puissance
  - Les turbo codes

Évaluation :

Examen écrit de 2h

Document(s) :

Pour les parties A et B : Photocopies des transparents des 2 cours : repectivement 106 et 174 pages.
Pour la partie C : Support de cours sous forme de polycopiés. Evolution vers une présentation type "Power point" ; photocopies de transparents, de schéma, etc...
Pour la partie D :
- The GSM System for Mobile Communications by Michel Mouly, Marie-Bernadette Pautet.
- GPRS for Mobile Internet : E. Seurre, P. Savelli, P.J. Piétri, Arthec House Publishers.
- GSM Switching, Services, and Protocols by Joerg Eberspaecher (Author).
- EDGE : E. Seurre, P. Savelli, P.J. Piétri, Arthec House Publishers.
- The Multimedia Messaging : Mobile Messaging : technologies and services, G.Lebodic, Wiley.
- 3G Wireless Demystified by Roman Kitka.
- WCDMA for UMTS, 2nd Edition by Harri Holma (Editor), Antti Toskala (Editor).

Mot(s) clé(s) :

Pour les parties A et B - 1 : cellule, TDMA, FDMA, CDMA, propagation radio, Hata, SNR, billant de liaison, effet de masque, interference, facteur de reutilisation, saut de frequence, diversité, control de puissance, architecture GSM, BTS, BSS, MSC, GMSK, cannaux physiques, cannaux logiques.
2 : circuit, paquet, HSCSD, GPRS, WAP, EDGE, EGPRS, PDP context, TBF, link adaptation, CS, MCS, RLC/MAC, incremental redundancy, SGSN, GGSN, 8-PSK, GERAN, IMT-2000, UMTS, 3G.
Pour la partie C : Communications mobiles, Processeurs, Architecture radio, Technologies du semiconducteur.

Pour la partie D : GSM : Global System for Mobiles,
GPRS : Global Paquet Radio Service,
EDGE : Enhanced Data,
W-CDMA : Wide – Code Division Multiple Access,
FDMA : Frequency Division Multiple Access,
TDMA : Time Division Multiple Access,
3GPP : 3G Partnership Project,
CSD : Circuit Switched data,
PSD : Paquet switched data,
GMSK : Gaussian Minimum shift keying,
QPSK : Quadrature – Phase shift keying,
Turbo-codes.

Cours en ligne :

- http://www.3gpp.org
- http://www-turbo.enst-bretagne.fr/presenta/turbosit.htm
- http://www.cdg.org/technology/index.asp

EA312 : Satellites et faisceaux hertziens

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours :	10.00
Travail Individuel :	10.00

Titre :

Satellites et faisceaux hertziens

Résumé :

1) Le module Satellites donne une vision générale des techniques utilisées actuellement par les principaux opérateurs pour déployer leurs réseaux de transmission numériques par satellites. Il présente les principaux critères de choix entre les techniques de transmission paar satellites.

2) Le module Faisceaux hertziens donne une vivion générale des techniques utilisées actuellement par les principaux opérateurs pour déployer leurs réseaux de transmission numériques terrestres. Il présente les principaux critères de choix entre les techniques de transmission par faisceau hertzien.

Plan :

* Satellites (4 H)
  - Organisation générale d'une liaison SATELLITE, Généralité, Principaux types de liaison.
  - Organisation fonctionnelle des équipements, Synoptiques d'un satellite, Synoptiques d'une station terrestre.

* Faisceaux hertziens (6 H)
  - Différents TYPES de liaisons HERTZIENNES, Considérations règlementaires, Considérations techniques.
  - Organisation générale d'une liaison HERTZIENNE, Organisation multibonds, Organisation multicanaux, Problèmes liés à la propagation.
  - Organisation fonctionnelle d'un équipemement, Synoptiques de base, Fonction traitement numérique du signal, Fonction modulation, Fonction radio, Fonction voie de services et supervision.

Évaluation :

Examen écrit de 2h

Document(s) :

Pour le module Satellites : Un document papier d'environ 15 pages, de style "Word" avec des dessins, est remis à chaque élève.

Pour le module Faisceaux hertziens : Un document papier d'environ 35 pages, de style "Word" avec des dessins, est remis à chaque élève.

Mot(s) clé(s) :

Satellite, Transmission numérique, Diffusion, Ondes électromagnétiques

- Faisceaux hertziens, Transmission numérique, Modulation, Ondes. électromagnétiques, Trajets multiples.

EA313 : Conception de fonctions RF, filtres à constantes réparties et localisées

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours :	14.00
Travail Individuel :	14.00

Titre :

Conception de fonctions RF, filtres à constantes réparties et localisées

Résumé :

Ce cours constitue une préparation théorique aux projets de Radiocommunications de 3ème Année.

Il comporte quatre parties principales:

- Une première partie donne les notions théoriques indispensables pour la compréhension et l'utilisation des paramètres S en Radio Fréquence.

- Une deuxième partie présente la technique de mesure des paramètres S au moyen d'un analyseur de réseaux vectoriel, en insistant plus particulièrement sur le problème de la calibration.

- Une troisième partie présente les étapes de la conception d'une fonction RF (Amplificateurs, oscillateurs...)

- Une quatrième partie concerne essentiellement la conception des filtres utilisés dans les systèmes de transmission RF

Plan :

* Les thèmes abordés dans les trois premières parties sont les suivants :
Le concept d'adaptation en puissance, et son extension au principe des paramètres S d'un dipôle, et d'un quadripôle. Calcul, mesure, signification et propriétés des paramètres S d'un quadripôle. Etudes analytiques de réseaux au moyen des paramètres S : propriétés des matrices S, gains en puissance et impédance d'entrée des quadripôles, conception des oscillateurs. Etudes graphiques de réseaux au moyen du graphe de fluence et des paramètres S. Conditions et limites d'utilisation des paramètres S en fonction de la puissance, possibilités d'extension aux dispositifs de puissance non linéaires.
Principe de fonctionnement d'un analyseur de réseaux vectoriel. Sources d'erreurs, nécessité d'une calibration. Calibration ¨Short Open Load Thru¨, du principe à la conception d'un ¨User Kit¨ de calibration par la méthode de la ¨mesure directe¨.
La sélection des composants, et les méthodes d'adaptation d'impédance. Les classes de fonctionnement, et les polarisations associées.
Les applications et les particularités des amplificateurs linéaires. La caractérisation en linéarité. Les méthodes de linéarisation.La conception des amplificateurs faible bruit.

* Plan de la quatrième partie :
L'introduction présente les principales applications des filtres, et les technologies disponibles. Par la suite sont abordées: Les fonctions de transmission, les approximations polynomiales, la conception des filtres à partir de la méthode des filtres prototypes. Enfin,des exemples de calcul de filtres sont présentés.

Évaluation :

Examen de 2h

Document(s) :

Conception des circuits RF au moyen des paramètres S, introduction aux paramètres S. (58p)
La mesure des paramètres S, le problème de la calibration. (29 p)
Les procédures d?utilisation des logiciels de simulation RF : ANSOFT DESIGNER et SERENADE (34 p)

Conception et développement des amplificateurs linéaires (60p)
Conception des amplificateurs grâce aux paramètres S (17p)
Les classes d'amplificateurs (11p)
Puissance crête d'un signal multiton (7p)
Facteur de bruit, concept, caractéristiques de bruit, et mesure (14p)
L'abaque de Smith, application à l'adaptation d'impédance (24p)

Types de filtres, applications et technologies adaptées aux Radio Fréquences (42p)
Inverseurs K et J (4p)

EA314 : Filtres à constantes réparties et localisées

Crédits ECTS :

0.50

Volumes horaires :

Cours : 3.00

Titre :

Filtres à constantes réparties et localisées

Résumé :

Ce module adresse essentiellement la conception des filtres utilisés dans les systèmes de transmission RF.

Plan :

L'introduction présente les principales applications des filtres, et les technologies disponibles. Par la suite sont abordées: Les fonctions de transmission, les approximations polynomiales, la conception des filtres à partir de la méthode des filtres prototypes. Enfin,des exemples de calcul de filtres sont présentés.

Évaluation :

Examen de 30 mn.

Document(s) :

Types de filtres, applications et technologies adaptées aux Radio Fréquences (42p)
Inverseurs K et J (4p)
Equivalence entre lignes et éléments à constantes localisées (5p)
Facteurs de qualités: Q à vide, Q externe, Q chargé. Couplage entre résonateurs.

Mot(s) clé(s) :

Filtres electriques. Filtres RF. Filtres à constantes localisées. Filtres à constantes réparties.

EA315 : Transmissions sur fibres optiques

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5CSR-D Hyperfréquences et optoélectronique p. 10

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours :	12.00
Travail Individuel :	12.00

Titre :

Transmissions sur fibres optiques

Résumé :

L'objectif du cours de transmission par fibres optiques (TFO) est de faire acquérir aux étudiants les compétences pour comprendre le fonctionnement des différents types de fibres optiques, leurs caractéristiques et leurs utilisations, de même pour les différents types de composants optiques et opto-électroniques utilisés dans les liaisons et les réseaux. Ce cours doit permettre de faire les choix et les calculs de base intervenant dans la conception de systèmes. Le cours sensibilise également les étudiants aux aspects technologiques et industriels, à l'exploitation des systèmes, et aux thèmes actuels de la recherche.

Plan :

* Avantages et utilisations des fibres optiques.
* Propagation dans les fibres mutimodes et monomodes, dispersions, atténuation ; notions de technologie et de mesures sur les fibres.
* Composants optiques (coupleurs, mutiplexeurs en longueur d'onde, modulateurs, commutateurs) et opto-électroniques (émetteurs à DEL et diodes laser, photodiodes, bruit en réception).
* Conception de liaisons numériques et de réseaux à fibres optiques, application dans le cadre d'un "bureau d'études".

Évaluation :

Contrôle écrit de 2h avec documents autorisés.

Document(s) :

Polycopié, incluant exercices et bibliographie.

Mot(s) clé(s) :

Fibres optiques, opto-électroniques, transmissions numériques.

EA316 : Antennes

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5CSR-D Hyperfréquences et optoélectronique p. 10

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours :	8.00
Travail Individuel :	8.00

Titre :

Antennes

Résumé :

1) Définition et caractéristiques des antennes, échange d'énergie entre antennes.

Les 3 grandes familles d'antennes, leurs caractéristiques spécifiques, leur domaine d'utilisation, exemples d'application.

2) Le but du cours sur les technologies hybrides est de faire une sensibilisation aux applications de la microélectronique hyperfréquence en montrant des applications industrielles.

Plan :

* L'antenne : principe de fonctionnement.
  - Définitions, transformateur d'énergie, passives,actives, réseaux d'antennes, multifonctions.
  - Relations Courant-Champ, répartition volumique, surfacique, linéique, rayonnement et transformée de Fourier spatiales.
  - Propagation de l'onde émise en champ lointain, onde localement plane, plan d'onde.
  - Modes de fonctionnement des antennes.
  - Principe d' Huygens.
* Caractéristiques des antennes
  - Adaptation
  - Rayonnement
  - Polarisation
* Echange d'énergie entre antennes
  - Surface effective
  - Relation SE-GAIN
  - Bilan de liaison
* Antennes petites devant la longueur d'onde
  - Caractéristiques
  - Antennes filaires
  - Antenne FIL-PLAQUE
* Antennes de l'ordre de grandeur de la longueur d'onde
  - Monopoles et dipoles résonnants
  - Antennes imprimées résonnantes
  - Antennes : résonateur BIP
  - Ouvertures rayonnantes
* Antennes grandes devant la longueur d'onde (à ondes progressives)
  - Antennes filaires à ondes progressives
  - Antennes imprimées
  - Application : Principe de la CEM RAYONNEE

* Pour le cours Technologies hybrides, rappel de l'évolution des technologies successives qui ont été utilisées pour la réalisation de fonctions hyperfréquences en insistant plus particulièrement sur la plus récente, la microélectronique.

Des exemples de réalisation de toutes les fonctions pricipales utilisées dans le domaine sont projetés mais peu de documents donnés car la plupart sont militaires.

Document(s) :

Polycopié sous forme de CD.

Mot(s) clé(s) :

Antennes, diagrammes de rayonnement, polarisation.
Mots clés pour le cours Technologies hybrides : microélectronique ; microonde ; technologie.

EA317 : Capteur

Crédits ECTS :

1.50

Titre :

Capteur

EA318 : Actionneurs

Crédits ECTS :

1.50

Titre :

Actionneurs

EA319 : TP Systèmes de radiocommunications

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Travail Individuel :	5.00
Travaux Pratiques :	22.00

Titre :

TP Systèmes de radiocommunications

Résumé :

Ce module se composent de 3 sous-parties :des TP de simulation CAO systèmes sous ADS (Analyse de modulations analogiques et numériques)(Crédits: 1 et 12H.), des TP de mesures sur une chaîne de réception modulaire (Connaissance et prise en main d'appareils modernes et performants)(Crédits: 0.5 et 8H.) et des TP de simulation comportementale au niveau systèmes (Crédits: 0.5 et 6H.).

Plan :

*- TP de Simulation CAO systèmes (E. Kerhervé).
* - Mesures sur une chaîne de réception modulaire (G. Morizet):

2-a: Un générateur RF produit sur une très large bande de fréquences tous les signaux avec les modulations actuelles analogiques (amplitude, phase, fréquence) et numériques (QAM, PSK, FSK, standard de téléphonie NADAC, GSM….).
Un analyseur de spectre et un oscilloscope mixte (numérique et analogique) permettent de visualiser les signaux modulés et modulants (voies I et Q, diagramme de l'œil).
Le cours de modulations (numériques en particulier) est ainsi illustré par la pratique On observe certains standard (NADAC, GSM), l'influence des filtres des voies I et Q sur les spectres et le diagramme de l'œil.

2 - b: Une deuxième partie traite de la démodulation numérique à l'aide d'un analyseur vectoriel.
Cet appareil permet de démoduler le signal RF, de visualiser les voies I et Q (constellation d'états, diagramme de l'œil), les spectres du signal incident mais il reconstruit en parallèle par des processus mathématiques un signal de référence idéal qu'on pourra comparer en différents points au signal démodulé réel.
La différence, dit signal d'erreur, permet de faire des diagnostics sur la chaîne de transmission testée sans avoir à prélever physiquement les signaux sur les différents maillons.

2 - c: La troisième partie consiste en la construction modulaire d'un récepteur superhétérodyne à double changement de fréquence, le signal d'entrée étant fourni par le générateur modulé numériquement à 960 MHz.
Tous les éléments (amplificateurs, mélangeurs, filtres ..) sont caractérisés séparément puis assemblés progressivement pour constituer la tête de réception.
Le signal de sortie à fréquence intermédiaire est envoyé sur l'analyseur vectoriel de signaux pour y être démodulé. Ses imperfections sont examinées ainsi que l'influence de tel ou tel élément de la chaîne.

*- TP de simulation Comportementale au niveau systèmes:(E. Garnier)

Le langage VHDL-AMS de modélisation comportementale mixte permet de simuler des systèmes de transmissions mixtes (avec le traitement en bande de base), mais,aussi, de générer les signaux de test de ces systèmes.
Les deux séances de TP de cette sous-partie sont consacrées à la simulation d'un démodulateur OOK (décrit sous forme structurelle), à la génération des signaux de tests de ce démodulateur (avec différents codes ou

différentes fréquences de transmission) et à l'évaluation des caractéristiques ou limitations de certains modules de la structure à l'aide des signaux de test.

Prérequis :

Cours et travaux pratiques de modulations EN206 EA212
Cours de Systèmes Radio Fréquence EA323
Simulation Mixte et comportementale EA 204
-

Évaluation :

Compte rendu écrit par binôme pour chaque sous-parties.

Document(s) :

Texte du tp avec procédures et notices détaillées des appareils

Mot(s) clé(s) :

Modulations numériques, voies I et Q, Architecture de récepteurs, VHDL-AMS

EA320 : Vco, Mélangeurs et Circuits linéaires Intégrés

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours :	20.00
Travail Individuel :	8.00

Titre :

Vco, Mélangeurs et Circuits linéaires Intégrés

Résumé :

*Objectifs:
- Etudier des architectures avancées d&#65533;oscillateurs contrôlés et de changeur de fréquence (mélangeurs).
- Présenter les causes et les limites des amplificateurs opérationnels classiques, introduire les différentes versions des nouveaux amplificateurs opérationnels intégrés.

*Contenu:
Ce module est le regroupement de deux autres modules:
- VCO et Mélangeurs Intégrés: (8H.cours), module EA223 (p. 182) , Y. Deval.
- Circuits Intégrés Linéaires: (12H.cours), module EA201 (p. 157) , A. Fabre.

Plan :

*VCO et Mélangeurs Intégrés:
- Oscillateurs contrôlés à résistance négative:

Bruit de phase,Inductance intégrée sur substrat silicium, Oscillateurs à couplage direct, Oscillateurs à couplage capacitif, Oscillateurs à injection

- Mélangeurs:

Linéarité, Mélangeurs à un et deux quadrants, Mélangeurs à quatre quadrants &#65533; cellule de Gilbert, Mélangeurs passif, Mélangeurs à effet de substrat

*Circuits Intégrés Linéaires:
- Limitations des amplificateurs opérationnels classiques.
- Les amplificateurs opérationnels rapides.
- Les amplificateurs opérationnels de transimpédance (CFOA).
- Les amplificateurs opérationnels de transconductance (OTA).
- Applications: Filtre à capacités commutées.

Prérequis :

UV Electronique fondamentale (S1 et S2), Electronique Analogique (S3), Circuits et systèmes Analogiques (S3).

Évaluation :

Examen écrit de 2H.(Avec les documents){1H. pour chaque partie}

Document(s) :

Cours polycopié pour Circuits Intégrés Linéaires.

Mot(s) clé(s) :

VCO,Mixer, amplificateur de tension intégré, CFOA, OTA,Gilbert, Filtres SC.

EA321 : TP Fibres optiques et Techniques hyperfréquences

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Travail Individuel :	9.00
Travaux Pratiques :	18.00

Titre :

TP Fibres optiques et Techniques hyperfréquences

Résumé :

Ce module de TP se décompose en 2 parties : Fibres optiques (6h) et Techniques hyperfréquences (12h).

1 - Fibres optiques

- Ces Travaux pratiques ont pour objectif de présenter aux étudiants la fibre optique sous différents aspects. En partant de la fabrication jusqu'à la mesure, en passant par la pose et le raccordement.

- Les différents sujets sont d'abord abordés théoriquement et ensuite les étudiants mettent en pratique.

- Cette formation vient parfaitement en complément du cours dispensé quelques temps avant par Mr Lecoy.

2 - Techniques hyperfréquences

Objectifs : Pour caractériser les circuits développés dans le domaine des hyperfréquences, il est nécessaire d'utiliser des appareils spécifiques tels que l'analyseur vectoriel de réseau ou l'analyseur de spectre. Les TP proposés ont pour objectif de proposer une étude non-exhaustive de ces appareils par des mesures sur des circuits micro-ondes.

Contenu :
La première partie est consacrée à des mesures à l'analyseur de réseaux. Le concept de l'analyse de réseaux est assez simple, puisqu'il s'agit de caractériser le comportement d'un composant ou d'un circuit en fonction de la fréquence. L'analyseur de réseaux permet de bâtir des modèles de fonctions de transfert et des caractéristiques d'impédance, mais aussi de tester les circuits en fonction des objectifs définis de conception. Mais la réalité est autrement plus compliquée. Réaliser des mesures de réseaux fiables nécessite de solides connaissances de l'appareil utilisé, ainsi que du composant ou circuit à mesurer. Le circuit à caractériser est un filtre passif dédié aux applications satellite en bande S. Après la phase de calibrage (full two-port) de l'appareil, les valeurs des paramètres S, du temps de propagation de groupe, des pertes d'insertion et de l'ondulation dans la bande sont relevées, ainsi que le nombre de pôles en réflexion.
La seconde partie est consacrée à des mesures à l'analyseur de spectre. En effet, comment mesurer des signaux électriques dans un circuit afin de nous aider à le caractériser par ses performances globales? Tout d'abord, nous avons besoin d'un récepteur passif qui ne perturbe en aucune façon le signal sous test. Il doit juste visualiser le signal sans masquer les caractéristiques réelles. Le récepteur le plus couramment utiliser pour mesurer ces signaux est l'oscilloscope dans le domaine temporel. Dans le domaine fréquentiel, le récepteur est l'analyseur de spectre. Lors du test de circuits non-linéaires tels que les amplificateurs de puissance, il est important de comprendre comment ces circuits créent les non-linéarités. Après l'étude du fonctionnement interne de l'analyseur, des relevés de point de compression à 1dB et d'intermodulation d'ordre 3 (IIP3) sont pratiquées sur un amplificateur de puissance fonctionnant dans la gamme 1-4 GHz. Cette partie des mesures est complétée par des mesures de puissance au bolomètre (wattmètre et sonde de puissance thermocouple).

Plan :

* Fibres optiques
  - Rappels sur les paramètres intrinsèques d'une fibre optique.
  - La fabrication de la fibre optique.
  - Les différents câbles optiques.
  - Les techniques de pose d'une fibre optique.
  - Les techniques de raccordement d'une fibre optique : Les paramètres atténuants ; TP avec la soudeuse Furukawa S175.
  - Les techniques de mesures d'une fibre optique : La mesure par rétrodiffusion ; La mesure par insertion ; Le bilan de liaison ; TP avec le réflectomètre MTS 5100 ; TP avec source et wattmètre optique.
* Techniques hyperfréquences
  - Partie 1 : Mesures à l'analyseur vectoriel de réseaux : 1 - Concept d'utilisation de l'analyseur, 2 - Description interne de l'appareil, 3 - Précision de la mesure et correction d'erreurs, 4 - Application à un filtre passif en bande S (calibration et mesures).

  - Partie 2 : Mesures à l'analyseur de spectre : 1 - Concept d'utilisation de l'anlyseur, 2 - Principe de fonctionnement, 3 - Exemple simple de mesure, 4 - Mesure de puissance instantanée au bolomètre, 5 - Caractérisation des non-linéarités d'un amplificateur de puissance.

Prérequis :

- Théorie des lignes de transmission,
- Abaque de Smith,
- Electromagnétisme,
- Paramètres S,
- Circuits micro-ondes.

Document(s) :

- Photocopies de transparents.
- Photocopies de schémas.
- Présentation des outils et différents objets et appareils utiles à ce domaine.
- Film sur la fabrication de la fibre optique.
- Film sur la pose d'un câble sous marin.

Mot(s) clé(s) :

Raccordement, matériel, mesures, réflectomètrie, insertion, pose, câble, fabrication de la fibre, paramètres, bilan de liaison.

EA322 : Introduction aux circuits Mixtes

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours :	20.00
Travail Individuel :	10.00

Titre :

Introduction aux circuits Mixtes

Résumé :

*Objectifs: Savoir prendre en compte les problèmes d'interconnexions rencontrés dans les circuits mixtes et connaître l'apport des circuits mixtes en microélectronique et dans les Télécommunications.

*Contenu:Ce module est le regroupement de deux autres modules:

- Les Interconnexions en régime Impulsionnel:(8h cours),(module EA206), P. TESSON

- Les Circuits Mixtes pour la Microélectronique et les Télécommunications: (12h cours),(moduleEA202),E. GARNIER.

Plan :

*Interconnexions en régime Impulsionnel:
- Généralités sur les Interconnexions: Hiérarchie du packaging, Phénomènes de propagation, Modélisation.
-Etude des phénomènes de propagation d'une ligne simple
-Propagation sur les lignes couplées.

*Circuits Mixtes pour la Microélectronique et les Télécommunications:
- Compléments sur la PLL, Applications dans les systèmes de communications
- Structures de synthétiseurs de fréquence.
- Modulations d'impulsions
- Capacitées Commutées:principe, réalisation et apport des capacitées commutées dans les circuits intégrés.

Prérequis :

Circuits(S2), Electronique Générale(S1 et S2),Electronique Analogique(S3), Traitemement du signal(S3), Circuits et systèmes Analogiques(S3), Communications Numériques(S3).

Évaluation :

Examen écrit de 2H.(Avec les documents)

Document(s) :

Support de cours

Mot(s) clé(s) :

Couplage, Adaptation, Bergeron,Stipline, PLL, Synthétiseur, PPM, PWM, PAM, Capacitées Commutées(SC)

EA323 : Systèmes Radio Fréquences et de Télécommunications sans fil

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours :	12.00
Travail Individuel :	12.00

Titre :

Systèmes Radio Fréquences et de Télécommunications sans fil

Résumé :

Ce cours comporte 2 parties. La première concerne les systèmes de radiofréquences, la seconde les systèmes de télécommunications sans fil.

I - Systèmes radiofréquences

Acquérir les connaissances de base indispensables pour la conception d'un système de transmission sans fil par radiofréquences. Le cours proposé montre les possibilités physiques de transmission sans fil d'informations et d'énergie, et traite les diverses architectures et fonctions élémentaires inhérentes aux émetteurs et récepteurs radioélectriques.

II - Systèmes de télécommunications sans fil

Objectif : Acquérir une vision générale des standards de communications par voie hertzienne tels qu'ils sont mis en oeuvre dans la bande de 1 à 6 GHz, de la notion de réseau ad hoc par rapport aux réseaux cellulaires à station de base et de la problématique des systèmes multi-standard et multe-fonctionnel.

Contenu : Le cours est scindé en 2 parties distinctes :

- La première partie aborde les réseaux ad hoc en s'appuyant essentiellement sur l'exemple du standard Bluetooth. La notion de réseau dynamique et des difficultés liées à sa gestion est présentée au travers d'une approche pragmatique. Des exemples concrets de produits réalisés industriellement illustrent ce cours.

- La seconde partie présente les standards de communication sans fil les plus courants situés dans la bande de fréquence s'étalant de 1 à 6 GHz (2G, 3G et 4G). Par la suite, une architecture générique de système muti-standard ayant des caractéristiques multi-fonctionnelles est extraite des contraintes liées aux types de modulation utilisés, la largeur de canal ou encore le débit binaire de chaque standard pris séparément.

Plan :

I - Systèmes radiofréquences
* Généralités
    - Unités utilisées en RF
    - Normes de télécommunications
    - Le bilan de transmission radioélectrique
* Architecture des émetteurs
    - Emetteurs de faible puissance non soumis à une évaluation de conformité
    - Emetteurs de moyenne puissance soumis à une évaluation de conformité
* Les systèmes de transmission d'énergie et d'informations par radiofréquence (RFID ...)
* Les récepteurs radioélectriques

- Généralités : But. Les 3 fonctions primaires. Démodulation. Amplification. Filtrage. CAG. Antenne.
- Caractéristiques : Sensibilité. Sélectivité. Linéarité. Fidélité. Stabilité.
- Architecture des récepteurs : Récepteur à amplification directe - Récepteur à conversion directe (application à la démodulation FSK) - Récepteur à super réaction - Récepteur super hétérodyne : simple changement de fréquence, et double changement de fréquence.

II - Systèmes de télécommunications sans fil

- Partie 1 : Télécommunications sans fil - Réseau ad hoc

. Objet communicants
. Types de liaisons sans fil
. Bluetooth et autres standards
. Sciences molles : usage, acceptation, acteurs
. Exemples de réalisations

- Partie 2 : Systèmes multi-standards

. Présentation des standards courants entre 1 et 6 GHz
. Le dilemme du système multi-standard universel
. Le compromis multi-standard - Les 3 voies de communication
. Système reconfigurable, système adaptatif
. Exemples d'architectures de système
. Exemples de circuits
. Intégration - Choix de technologies adaptées à la problématique

Prérequis :

Module EA 218 : Systèmes de communications analogiques (S3) - Module EA 210 : Circuits H.F. et oscillateurs (S3) - Module EA 202 : Circuits de communications analogiques (S4) - Module libre EA 215 : Techniques radiofréquences (S4).

Évaluation :

Epreuve écrite de 2h

Document(s) :

Cours polycopiés : Systèmes Radio Fréquence (25p) - Systèmes de transmission sans fil d'informations et d'énergie par induction magnétique de type "Half Duplex" (14 p) - Les récepteurs RF.

Mot(s) clé(s) :

Emetteurs radioélectriques. Récepteurs radioélectriques. Bilan de liaison. Normes de télécommunications. Super réaction. Super hétérodyne.

EA324 : TP Antennes

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5CSR-D Hyperfréquences et optoélectronique p. 10

Crédits ECTS :

2.00

Titre :

TP Antennes

Résumé :

Partie A : mesures (M. Morizet)

1) Mesures en chambre anéchoïde de diagrammes de rayonnement de différentes antennes en hyperfréquences.

2) Mesures d'impédance d'antennes en hyperfréquences et d'antennes filaires en radiofréquences.

3) Bilans de liaison, gains.

4) Adaptation d'antennes filaires en RF.

Partie B : simulation d'antennes patch avec ansoft designer (M. Emanuel Rodes)

Plan :

- Partie A (mesures)

* Mesures par un banc automatique de diagrammes de rayonnement à 10 GHz en réception d'une antenne parabolique, d'un cornet. L'antenne d'émission étant un petit cornet muni d'un oscillateur à diode Gun.
* Relevé du diagramme de rayonnement d'une antenne patch à 3,8 GHz, l'émission étant assurée par une antenne identique alimentée par un générateur. Cetta antenne patch a été étudiée en simulation.
* Bilan de liaison grâce à la formule de Friss d'où l'évaluation des gains des antennes à partir du gain théorique du cornet d'émission.
* Mesures d'impédances grâce à un analyseur vectoriel de réseau (VNA) sur l'antenne patch, comparaison avec les prévisions théoriques issues de la simulation.
* Sur une antenne filaire verticale avec plan de masse de longueur réglable, mesures d'impédances en VHF (120 MHz).
* Adaptation d'impédance de l'antenne filaire, utilisation d'une boîte d'accord

- Parie B (simulation)

Prérequis :

Electromanétisme (PH101) -
Abaque de Smith (EA111) -
Paramètres S
Cours sur les antennes (EA316)

Évaluation :

Compte rendus

Document(s) :

Polycopié comportant les rappels théoriques sur les puissances dans les antennes, les gains, les impédances, le bilan de liaison plus le texte concernant la partie pratique

Mot(s) clé(s) :

Gain, Diagramme de rayonnement, Bilan de liaison, Adaptation

EA325 : Architectures E/R

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5CSR-E Conception et caractérisation p. 10

Crédits ECTS :

2.00

Titre :

Architectures E/R

EA326 : Projet conception

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5CSR-E Conception et caractérisation p. 10

Crédits ECTS :

3.50

Titre :

Projet conception

EN101 : Électronique numérique

Partagé par l'UV (les UVs) :

T2-B Electronique p. 32

Crédits ECTS :

4.00

Volumes horaires :

Cours Intégré :	30.00
Travail Individuel :	32.00
Travaux Pratiques :	9.00

Titre :

Électronique numérique

Résumé :

Introduire les notions de base pour la conception de circuits numériques dans les équipements de réseaux et télécommunications.

Dans la première partie de ce cours, les composants actifs (transistors à effet de champ) utilisés pour réaliser les différentes fonctions logiques sont rapidement présentés. Les technologies qui conduisent à la réalisation des circuits intégrés dans les technologies MOS sont ensuite décrites, conduisant à une présentation des différentes familles de circuits intégrés logiques, et en particulier les circuits CMOS.

La deuxième partie traite des fonctions et circuits de l'électronique numérique. Les principes de la logique combinatoire sont donnés, suivis des méthodes de synthèse et optimisation des circuits combinatoires. Les systèmes séquentiels sont ensuite abordés, introduits par une présentation des dispositifs de mémorisation élémentaire (bascules). Les fonctions séquentielles plus complexes sont décrites, et des méthodes de synthèse des séquenceurs et des systèmes
séquentiels complets sont explicitées. Les circuits de logique programmables, ainsi que les circuits mémoire (ROM, RAM)
sont présentés avec des exemples concrets d'implantation sur circuits intégrés. Enfin, la structure d'une chaîne d'acquisition de
données représentée par les fonctions électroniques associées et décrite, débouchant sur une présentation des circuits de
conversion des données, analogique-numérique et numérique-analogique.

Les séances de TP proposent une étude des caractéristiques électriques des circuits logiques, ainsi que leur mise en œuvre sous différentes formes pour l'implantation de systèmes séquentiels.

Répartition des enseignements (EI) :

- Circuits intégrés logiques : technologie, MOS, portes (4h30) (Alain FABRE)

- Electronique numérique (Valéry LEBRET et Sylvie LE MASSON)

Plan :

Enseignement intégré:

* 1ère partie : Circuits intégrés logiques (Alain Fabre)

- Ch. 1: Le transistor à effet de champ à grille isolée, MOSFET : Principe, Caractéristiques, Canal induit, Comparaisons JFET - MOSFET.
- Ch. 2: Technologie des Circuits Intégrés : Avantages, contraintes, Fabrication, Elaboration des

composants actifs et passifs.
- Ch. 3 : Circuits Intégrés Logiques : Définitions, logiques positives, négatives, graphes de transfert, temps de montée, propagation, fan in, fan out, Familles logiques, TTL, ECL, CMOS.
- Ch. 4 : Fonctions Logiques NMOS et CMOS, Circuits VLSI : NMOS, inverseur, portes logiques, CMOS, inverseurs, portes logiques, Circuits VLSI.

* 2ème partie : Electronique numérique (Sylvie LE MASSON, Valéry LEBRET)

- Ch. 1 : Algèbre de Boole : variables binaires, opérateurs, théorèmes.
- Ch. 2 : Fonctions élémentaires et circuits de la logique combinatoire.
- Ch. 3 : Méthodes de synthèse et d'optimisation des circuits logiques.
- Ch. 4 : Logique séquentielle : principe, synchronisme et asynchronisme.
- Ch. 5 : Mémoires 1 bit et bascules élémentaires.
- Ch. 6 : Fonctions complexes de la logique séquentielle.
- Ch. 7 : Méthodes de synthèse d'un séquenceur et d'un systèm séquentiel complet.
- Ch. 8 : Circuits de logique programmable: PLD, FPGA.
- Ch. 9 : Circuits de mémorisation des données binaires: architectures et exemples (PROM, RAM dynamiques et statiques).
- Ch. 10 : Exemple de structure d'implantation d'un circuit numérique complexe (processeur de traitement du signal).
- Ch. 11 : La chaîne de traitement des données d'un point de vue électronique.
- Ch. 12 : Les convertisseurs analogique-numérique (CAN).
- Ch. 13 : Les convertisseurs numérique-analogique (CNA).

* Travaux pratiques (Valéry LEBRET, Ming LLASER-ZHANG)

- TP 1 : Caractérisation des circuits logiques.
- TP 2 : Conception d'un séquenceur simple.
- TP 3 : Implantation d'un séquenceur dans un circuit PAL.

Évaluation :

Epreuve écrite de 2h.

Document(s) :

Polycopiés de cours et d'exercices
Millman J., Grabel A., Microelectronics, Mc Graw Hill Edit.

EN102 : Logique séquentielle et combinatoire

Partagé par l'UV (les UVs) :

E1-C Electronique numérique p. 2

Crédits ECTS :

4.00

Volumes horaires :

Cours :	25.00
Travail Individuel :	25.00

Titre :

Logique séquentielle et combinatoire

Résumé :

- La première partie du cours porte sur la logique combinatoire. Après avoir traité l'algèbre de BOOLE et étudié les circuits élémentaires, les différentes techniques de simplification des fonctions combinatoires sont exposées. Des circuits combinatoires plus complexes sont ensuite étudiés : multiplexeur, décodeur, circuits arithmétiques. Un dernier chapitre est consacré aux circuits programmables.

- La seconde partie du cours traite la logique séquentielle. Elle commence par définir un système séquentiel et décrit les critères de classification des machines. Après l'étude des principales bascules, les techniques de synthèse sont présentées et mises en application dans le cas des compteurs numériques. Enfin, le dernier chapitre décrit les principaux modes de fonctionnement des registres.
Le cours de logique s'achève par des études de cas.

Plan :

* Partie A – LOGIQUE COMBINATOIRE
  - Ch. 1 : Algèbre de BOOLE – Opérateurs logiques élémentaires
  - Ch. 2 : Simplification des fonctions combinatoires
  - Ch. 3 : Circuits combinatoires complexes et circuits programmables

* Partie B – LOGIQUE SEQUENTIELLE
  - Ch. 1 : Définitions - Classification
  - Ch. 2 : Bascules
  - Ch. 3 : Synthèse des systèmes séquentiels
  - Ch. 4 : Compteurs numériques
  - Ch. 5 : Registres

Prérequis :

Néant

Évaluation :

Epreuve écrite de 2h avec documents

Document(s) :

Polycopié de cours.
Notes de travaux dirigés.

Mot(s) clé(s) :

Algèbre de BOOLE. Logique combinatoire et séquentielle. Portes élémentaires. Bascules. Compteurs numériques. Circuits programmables.

EN103 : Projet Numérique

Partagé par l'UV (les UVs) :

E1-C Electronique numérique p. 2

Crédits ECTS :

3.50

Volumes horaires :

Travaux Dirigés :	36.00
Travail Individuel :	9.00

Titre :

Projet Numérique

Résumé :

Le projet numérique vise la conception d'un système automatisé à partir d'une carte électronique déjà existante (exemple : réalisation de la partie commande d'un télémètre à ultrasons). Le travail consiste d'abord à synthétiser l'automate à partir du cahier des charges en appliquant les connaissances vues en cours et illustrées par des TDs effectués durant les premières séances de projet. On utilise ensuite la chaine d'outil MENTOR pour simuler la solution avant de l'implémenter dans un FPGA XILINX XC9572.

Plan :

* TD n°1 : Rappel sur la numération. Simplification d'expressions logiques en utilisant les théorèmes fondamentaux de l'algèbre de BOOLE
* TD n°2 : Simplification d'expressions logiques en utilsant la méthode de Karnaugh et du consensus. Réalisation de fonctions logiques avec des portes NOR et NAND
* TD n°3 : Conception d'un automate simple permettant l'émission d'une trame binaire (bit START, données, bit de parité, bit de STOP) du type télécommande à infrarouge. Ce TD introduit directement le projet qui suit en présentant la méthode de conception:

    - Définition du système numérique (découpage fonctionnel) permettant de réaliser le cahier des charges. Cette étude est menée conjointement au tracé du GRAFCET qui décrit l'automate qui devra contrôler les différentes fonctions du système (introduction des variables d'entrées et sorties de l'automate)
    - Synthèse de l'automate en utilisant une machine d'états de type MOORE

Prérequis :

cours EN102 sur la logique

Évaluation :

Travail fourni durant les séances et rapport présentant les étapes de la conception ainsi que les simulations

Document(s) :

sujets de TD d'introduction au projet

EN104 : Electronique

Partagé par l'UV (les UVs) :

I2-C Circuits et systèmes p. 20

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	16.00
Cours Intégré :	10.00
Travaux Pratiques :	15.00

Titre :

Electronique

Résumé :

Objectifs : Comprendre les principes et fonctions des principaux circuits intégrés numériques utilisés dans les sytèmes informatiques. Aborder les technologies et perspectives d'évolution de la microélectronique.

Contenu : Dans la première partie de ce cours, après de rapides rappels concernant les notions de physique du solide nécessaires à la compréhension de l'effet semi conducteur, les composants actifs (transistor bipolaire et transistors à effet de champ) utilisés pour réaliser les différentes fonctions logiques sont tout d'abord étudiés. Les technologies qui conduisent à la réalisation des circuits intégrés sont ensuite décrites. Les différentes familles de circuits intégrés numériques et en particulier les circuits CMOS sont alors analysés de façon complète.

La deuxième partie traite des fonctions et technlogies de l'électronique numérique. Les principes de la logique combinatoire sont donnés, suivis des méthodes de synthèse et optimisation des circuits combinatoires. Les systèmes séquentiels sont ensuite abordés, introduits par une présentation des dispositifs de mémorisation élémentaire (bascules). Les fonctions séquentielles plus complexes sont décrites, et des méthodes de synthèse des séquenceurs et des systèmes séquentiels complets sont explicitées. Enfin, les circuits de logique programmables, ainsi que les circuits mémoire sont présentés avec des exemples concrets d'implantation sur circuits intégrés.

Les séances de TP proposent une étude des caractéristiques électriques des circuits logiques, ainsi que l'implantation à l'aide d'outils de CAO d'un circuit de logique configurable simple.

Plan :

Sommaire du cours:

* 1ère Partie (based de l'électronique):
  - Ch. 1 : Notions de Physique du Solide
  - Ch. 2 : Jonction PN, diodes à jonction
  - Ch. 3 : Le Transistor à Jonction:
  - Ch. 4 : Le transistor à effet de Champ, JFET
  - Ch. 5 : Le transistor à effet de champ à grille isolée, MOSFET:
  - Ch. 6 : Technologie des Circuits Intégrés:
  - Ch. 7 : Circuits Intégrés Logiques
  - Ch. 8 : Fonctions Logiques NMOS et CMOS, Circuits VLSI:

* 2ème Partie (micro-électronique numérique):
  - Ch. 1 : Algèbre de Boole: variables binaires, opérateurs, théorèmes.
  - Ch. 2 : Fonctions élémentaires et circuits de la logique combinatoire.
  - Ch. 3 : Logique séquentielle: principe, synchronisme et asynchronisme.
  - Ch. 4 : Mémoires élémentaires.
  - Ch. 7 : Synthèse d'un séquenceur et d'un système séquentiel complet.

- Ch. 8 : ArchitecturesCircuits de logique programmable: PLD, FPGA.
- Ch. 9 : Circuits mémoires: architectures et exemples (PROM, RAM dynamiques et statiques).
- Ch. 10 : Exemple d'implantation d'un circuit numérique complexe sur PLD

* Travaux Pratiques Optionnels:

- TP1 : Caractérisation des circuits logiques.
- TP2 : Conception d'un séquenceur simple.
- TP3-4-5:

Implantation sur circuit de logique configurable (FPGA) d'une système numérique simple (concpetion CAO + programmation)

Évaluation :

Document(s) :

Millman J., Grabel A., Microelectronics, Mc Graw Hill Edit.

EN201 : Synthèse VHDL

Partagé par l'UV (les UVs) :

E3-C Electronique numérique p. 4

Crédits ECTS :

1.75

Volumes horaires :

Cours :	4.00
Cours Intégré :	4.00
Travaux Dirigés :	9.00
Travail Individuel :	15.00

Titre :

Synthèse VHDL

Résumé :

Les langages de description de circuits intégrés:
- Contexte
- Le langage VHDL
- La synthèse des circuits numériques

Plan :

1) COURS:
* Les ASICs /FPGA : Architecture et flot de conception à partir d'un langage de description matérielle

* Le langage VHDL:
Historique ; Unités de conception ; Description structurelle ; Simulation évenementielle ;

* Eléments lexicaux ; Types et sous-types ; Structures de contrôle ; Sous-programmes ; Blocs et généricité ; Instructions concurrentes et processus; Packages et Bibliothèques standards.

2) EI: Les principes de conception (avec exemples d'application en VHDL).

* Conception synchrone.
Définition ; Bascules D et E, structuration par flot de données ; Evaluation des performances temporelles.

* Le test et la testabilité des FPGA.

* La sytnhèse: de la description VHDL à l'implantation sur FPGA

3) Les TD efectués sous environnement CAO introduisent le projet de conception VHDL (EN202)

Évaluation :

Examen écrit de 1h

Mot(s) clé(s) :

VHDL - FPGA - Langages de description hardware - Circuits intégrés numériques - Synthèse - Test

Cours en ligne :

fichiers pdf sous www.enseirb.fr/~renaud

EN202 : Projet VHDL

Partagé par l'UV (les UVs) :

E3-C Electronique numérique p. 4

Crédits ECTS :

4.00

Volumes horaires :

Travaux Dirigés :	36.00
Travail Individuel :	9.00

Titre :

Projet VHDL

Résumé :

Ce projet permet de réaliser un algorithme de conception complet de circuit numérique sur suppor FPGA, à l'aide du langage de description VHDL et d'outils CAO de gestion de projet, de synthèse et de placement-routage. Un cahier des charges est fourni aux élèves, qui réalisent l'ensemble des étapes de conception. Le circuit réalisé est ensuite testé sur site.

Évaluation :

Contrôle continu, Rapport, démonstration.

Mot(s) clé(s) :

Conception des circuits intégrés numériques - FPGA - VHDL -

EN203 : Projet microcontrôleurs

Partagé par l'UV (les UVs) :

E4-J Systèmes numériques p. 5

Crédits ECTS :

4.00

Volumes horaires :

Travail Individuel :	20.00
Travaux Pratiques :	40.00

Titre :

Projet microcontrôleurs

Résumé :

Etude et développement d'une carte numérique à base de microcontrôleur.

Plan :

Ce projet consiste à développer du matériel au logiciel une carte numérique à base de microcontrôleur.
Afin de pouvoi réaliser le PCB en interne, des microcontrôleurs PIC ou 68HC11 ont été choisis.
Le projet se compose de :
1. Analyse du cahier des charges matérielles. Elaboration d'une solution matérielle.
2. CAO et réalisation du PCB.
3. Tests matériels.
4. Analyse du cahier des charges logicielles. Elaboration d'une solution logicielle. L'utilisation d'un langage de haut niveau comme C est imposé. La mise en oeuvre d'un noyau Temps Réel pourra être considéré pour le plus rapides.
5. Tests logiciels.
6. Application finale : application "romée".
7. Elaboration du rapport.

Évaluation :

Assiduité et rapport de projet.

Document(s) :

Cahier des charges.
Documentation technique.

Mot(s) clé(s) :

Système numérique - Microcontrôleur - PCB - Conception - Langage C

Cours en ligne :

non

EN204 : Microprocesseurs

Partagé par l'UV (les UVs) :

E4-J Systèmes numériques p. 5

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours :	20.00
Travail Individuel :	20.00

Titre :

Microprocesseurs

Résumé :

Les systèmes numériques aujourd'hui

Plan :

Introduction : Les systèmes numériques aujourd'hui : systèmes embarqués, systèmes embarqués temps réel, codesign, OS, modules IP. Quand le sofware rejoint le hardware…

1. Microprocesseur, microcontrôleur, DSP : présentation et comparaison.
2. SoC : présentation. Codesign.
3. Périphériques intégrés des processeurs :
   - Mémoires (ROM, RAM, FLASH, EEPROM…)
   - Ports d'E/S
   - Port série
   - Input Capture, Out Capture, timer, watchdog, Pulse Accumulator
   - Bus I2C, bus SPI, bus de terrain (bus CAN)
   - Convertisseur A/N
   - PWM
   - Interface Ethernet pour la connectivité IP
4. Illustration au travers de quelques processeurs : 68HC11, PIC, DSP de TI

Évaluation :

Examen.

Document(s) :

Support de cours.

Mot(s) clé(s) :

Systèmes numériques - SoPC - Codesign - Microcontrôleur - périphériques - Bus de terrain - Ethernet

Cours en ligne :

non

EN205 : TP Microcontrôleurs

Partagé par l'UV (les UVs) :

E4-J Systèmes numériques p. 5

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Travail Individuel :	3.00
Travaux Pratiques :	12.00

Titre :

TP Microcontrôleurs

Résumé :

Etude de microcontrôleurs. Mise en oeuvre avec le langage C

Plan :

1. Etude et mise en oeuvre du microcontrôleur 68HC11 : 1 séance.
2. Etude et mise en oeuvre du microcontrôleur PIC : 2 séances.
3. Etude et mise en oeuvre du processeur NIOS. Introduction au SoC : 1 séance

Prérequis :

Microinformatique

Évaluation :

Assiduité et rapport de TP.

Document(s) :

Polycopié de TP

Mot(s) clé(s) :

68HC11 - PIC - SoPC - NIOS

Cours en ligne :

non

EN206 : Système de Communication numérique

Partagé par l'UV (les UVs) :

E3-E	Informatique et réseaux	p. 4
UVE3E	Informatique et réseaux	

Crédits ECTS :

4.50

Volumes horaires :

Cours :	18.00
Travail Individuel :	14.00
Travaux Pratiques :	12.00

Enseignant(s) :

BOSSUET Lilian
ESCRIG Benoit escrig@enseirb.fr 0556842183
http://www.enseirb.fr/~escrig
LE GAL Bertrand

Titre :

Système de Communication numérique

Résumé :

Les enseignements de communications numériques complètent ceux de réseaux et d'électronique dans l'apprentissage des systèmes de télécommunications réseaux (WiFi, WIMAX, ADSL), de diffusion (TNT, satellite) et de téléphonie cellulaire (UMTS). Cet enseignement applique les concepts acquis en 1ère année au domaine des télécommunications. A l'issue de ce cours, les étudiants sauront identifier les fonctions de base réalisées dans les modems utilisés dans les systèmes modernes de télécommunications. Ce cours de Communications Numériques est un cours de base abordant les points suivants : modulations numériques (PAM, PSK, QAM, FSK, CPM), architecture des récepteurs dans le cas des canaux AWGN et des canaux à bande limitée.

Plan :

* Introduction
* Caractérisation des signaux et des canaux de communication
* Modulations Numériques d&#65533;Amplitude et de Phase
* Modulations Numériques d&#65533;Amplitude en Quadrature et de Fréquence
* Modulations Numériques Non Linéaires à Mémoire
* Densités Spectrales de Puissance des Modulations Numériques
* Récepteurs AWGN: Démodulateur et Détecteur
* Architecture passe-bas équivalente - Transmission d&#65533;une infinité de symboles
* Récepteurs AWGN - Performances des modulations PAM binaires
* Récepteurs AWGN - Performances des modulations M-FSK et M-PSK
* Récepteurs AWGN - Performances des modulations M-PAM, M-QAM et Comparaison
* Canaux à bande limitée
* Conception de signaux pour canaux à bande limitée
* Introduction aux communications numériques avancées

Évaluation :

Examen écrit

Document(s) :

Polycopiés de cours et de TP

Mot(s) clé(s) :

Modulations Numériques (PAM, PSK, QAM, FSK, CPM), Canux AWGN, Canaux à bande limitée, Filtre adapté, Critère de Nyquist.

Cours en ligne :

http://www.enseirb.fr/%7Eescrig/Enseignement.html

EN207 : Electromagnétisme appliquée au packaging des systèmes électroniques numériques.Interconnexions, intégrité des signaux, CEM.

Titre :

Electromagnétisme appliquée au packaging des systèmes électroniques numériques.Interconnexions, intégrité des signaux, CEM.

Résumé :

Etude des aspects électromagnétiques du packaging des dispositifs électroniques, en particulier les phénomènes de propagations dans les interconnexions des systèmes électroniques numériques hautes vitesses (délais, distorsions linéaires, réflexions, crosstalk, rayonnement).

Parmi les obstacles technologiques majeurs à surmonter pour continuer à accroître les performances des systèmes électroniques futurs, gains en performance qui jusqu'à présent ont été réguliers (loi de Moore), avec aujourd'hui des fréquences d'horloge des microprocesseurs au delà du GHz, ceux liés au packaging tendent à devenir prépondérants, en particulier ceux liés à la réalisation des interconnexions.
La prise en compte correcte des phénomènes liés aux interconnexions est aujourd'hui indispensable au niveau de la CAO notamment lors de la phase de routage afin de s'assurer des timings (clock-skew ...) et de l'intégrité des signaux véhiculés etc ...

Ce cours, complémentaire du celui de tronc commun sur les interconnexions, s'appuie sur mes compétences personnelles sur ce sujet qui est le thème de ma recherche depuis plus de dix ans, notamment celui de ma thèse de Doctorat soutenue en 1993. Il se propose de fournir les fondements scientifiques permettant d'aborder la littérature spécialisée, de construire, de critiquer et de choisir judicieusement des modèles afin de les mettre en œuvre dans des outils de simulation, notamment de type SPICE (Accusim, PSPICE etc …).
La caractérisation électromagnétiques des structures par des méthodes analytiques et numériques (différences finies etc …) et les différents modèles possibles en fonction du niveau de packaging (cartes de fond de panier, carte fille, MCM, CI ..) et du spectre des signaux seront présentées (mise en œuvre, performances, limites …).

Plan :

1. Introduction.
Equations de Maxwell. Fondement de la théorie des circuits distribués. Rappels

2. Caractérisation électromagnétique du packaging.
Méthodes analytiques et numériques

3. Modélisation et stratégies de simulation.

Document(s) :

Polycopiés de cours
Quelques livres conseillés :
Ashok K.Goel "High-speed VLSI interconnections. Modeling, analysis and simulation" Wiley&sons 1994
J. Lau et Col. "Electronic packaging; design, matérials, process and reliability" McGraw&Hill 1998
P.Tesson "Contribution à l'étude du comportement des interconnexions en régime impulsionnel dans les systèmes électroniques rapides" Thèse de Doctorat de l'Université Bordeaux I. 1993

EN208 : Technologie des circuits numériques

Partagé par l'UV (les UVs) :

E3-C Electronique numérique p. 4

Crédits ECTS :

1.75

Volumes horaires :

Cours :	8.00
Travaux Dirigés :	7.33
Travail Individuel :	12.00

Titre :

Technologie des circuits numériques

Résumé :

Ce cours présente les différents modes d'intégration des circuits numériques : technologies, familles logiques, exemples de circuits : portes logiques en discret, ASICs, mémoires dynamiques ou mortes.
Le point de vue du concepteur est souligné, avec illustration des choix possibles de concepion.

Plan :

* Chap 1 :
  - Le marché et l'industrie des CI numériques
  - Les ASICs (les FPGA), les SOC : procédés et coûts technologiques, modes de conception

* Chap 2 :
  - Paramètres classiques de caractérisation des circuits intégrés logiques.

* Chap 3 :
  - Circuits en technologie MOS : les portes élémentaires de la logique combinatoire en CMOS .
  - Exemple de portes élémentaires dans des familles

logiques autres que CMOS (MOS dynamique, pseudo-NMOS…).

* Chap 4 :
  - Circuits en technologie bipolaire : les portes élémentaires dans des familles de type TTL et ECL.
  - Circuits d'interface CMOS/TTL
  - Vers le SiGe.

* Chap 5 :

Autres technologies:
  - BiCMOS, AsGA : exemples de structures.
  - Comparaison des performances des différentes familles logiques.

* Chap 6 :
  - Circuits mémoires : types, structure générale et cellules élémentaires pour les SRAM, DRAM, ROM (logiques cablée)
  - Circuits d'adressage, buffers.

* Chap 7 :
  - Retour sur les choix de conception.
  - La STB (spécification technique du besoin)
  - Le DFT (Design-for-test)

Évaluation :

Examen écrit 2h (commun avec E201)

Document(s) :

Supports de cours.

Mot(s) clé(s) :

Microélectronique - Circuits intégrés - Electronique Numérique - ASIC - FPGA - Mémoires - Technologie -

EN209 : T.P. Microprocesseurs

Volumes horaires :

Travaux Pratiques : 12.00

Titre :

T.P. Microprocesseurs

Résumé :

Caractérisation électrique du microprocesseur 68010 : Ce TP se propose d'étudier les principaux signaux de ce microprocesseur de la famille 68000 et notamment les cycles de lecture, écriture, lecture-modification-écriture avec mise en évidence de l'insertion éventuel d'états d'attente. Pour cela, une maquette 68010 a été conçue et un moniteur a été implanté pour réaliser aisément les manipulations avec utilisation en parallèle d'un oscilloscope et d'un analyseur logique. L'étude complète des principaux cycles d'exception est également faite : cycle d'erreur bus, cycle de réexécution et état de double erreur bus.

Caractérisation électrique de mémoires : Ce TP se propose d'étudier les cycles d'accès de différents types de mémoires : RAM statique, RAM dynamique, EPROM et EEPROM. Par analyse des chronogrammes des cycles de lecture et éventuellement d'écriture, les principaux paramètres sont extraits et comparés à ceux donnés par les constructeurs.

Caractérisation électrique des bus : Ce TP se propose de mettre en évidence les principaux problèmes de transmission apparaissant sur un bus d'interconnexion ou bus fond de panier (problèmes de couplage, de réflexion...). Par l'étude théorique du couplage de lignes homogènes et en considérant le cas particulier de lignes adaptées aux extrémités, l'évolution temporelle des signaux est déterminée. Des mesures expérimentales sont faites dans le cas de lignes d'un bus non adaptées puis adaptées avec différentes configurations (écartement entre les lignes, insertion de lignes de masse...) et comparées avec les résultats théoriques obtenus précédemment. Des règles simples de conception d'un bus seront dégagées des résultats obtenus.

EN302 : Systèmes Radio fréquences et ADS

Crédits ECTS :

2.00

Titre :

Systèmes Radio fréquences et ADS

Résumé :

Thème auxiliaire: Electronique Analogique.

EN303 : Conception de circuits numériques

Crédits ECTS :

4.00

Volumes horaires :

Cours :	6.00
Cours Intégré :	14.00
Travail Individuel :	10.00

Titre :

Conception de circuits numériques

Résumé :

Objectifs : L'objectif du cours est de donner un aperçu des méthodes de conception des circuits et systèmes numériques .

Contenu : Lorsqu'on souhaite implanter une fonction dans un circuit, on part le plus souvent d'un algorithme souvent testé et validé en langage C. L'alternative est alors soit de programmer un processeur (DSP ou autre), soit de réaliser un circuit dédié dans une technologie FPGA ou ASIC. Les contraintes de la technologie obligent à retravailler l'algorithme de départ afin d'y faire apparaître clairement des primitives « circuit ». Un langage spécialisé dans la description tel que VHDL permet ainsi de facilement simuler et générer le circuit par synthèse tout en tenant compte des spécificités technologiques.

Plan :

* Cours : généralités : 6 heures.
  - Méthodologie de conception
  - Les points forts du langage VHDL
  - Les FPGA
  - Evaluation des performances

* Bureau d'étude : 14 heures.
  - Implantation sur carte FPGA d'un filtre d'image.

Évaluation :

ôle continu - Travail en binôme

Document(s) :

Polycopié "le langage VHDL » par P.Nouel.
Le site Web de P.Nouel http://www.enseirb.fr/~nouel

Mot(s) clé(s) :

FPGA, VHDL

EN304 : Filtres numériques pour télécoms

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours :	10.00
Travail Individuel :	10.00

Titre :

Filtres numériques pour télécoms

Résumé :

L'objet du cours de filtres numériques pour les radiocommunications est de présenter les différentes techniques de synthèses de filtres numériques (RIF et RII) et de réfléchir au choix des structures dans un contexte d'implantation (cascade, parallèle).
Le cours est illustré par des TP et un micro-porjet sous matlab.

Plan :

* Partie 1 : synthèse de filtres RIF
* Partie 2 : synthèse de filtres RII
* Partie 3 : choix de la structure

Prérequis :

traitement numériques du signal, filtres continus

Évaluation :

1 examen écrit sans document

Document(s) :

1 support de cours/TD

Mot(s) clé(s) :

RII, RIF, transformation bilinéaire, invariance de la réponse impulsionnelle, algorithme de remez, methode de la fenetre, structure, quantification, cellule biquadratique

EN305 : DSP, SoC et IP

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5TS-D	Systèmes numériques pour le traitement du signal	p. 18
UVT5D	Systèmes numériques pour le traitement du signal	

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	20.00
Travail Individuel :	10.00

Titre :

DSP, SoC et IP

Résumé :

L'objectif de ce cours est de permettre aux élèves d'approfondir leurs connaissances et de se familiariser de manière pragmatique aux concepts de traitement de signal et de communications numériques.

Au delà du domaine algorithmique du traitement du signal, ce cours offre une perspective orientée vers les contraintes d'implémentation matérielle (ressources matérielles disponibles, représentation en virgule fixe,etc.) notamment sur des processeurs dédiés, appelés Digital Signal Processor DSP ou sur des composants reprogrammables, tels que les Field Programmable Gate Array FPGA.

On se focalisera sur les problèmes d'adéquation et d'éternels compromis algorithme-architecture à travers divers études de cas.

Plan :

Chapitre I Introduction

Chapitre II Architecture et circuits DSP

Chapitre III Architecture et conception d'opérateurs numériques

Chapitre IV Application : Conception d'un Filtre RII - ASIC et DSP

Chpaitre V Etude de cas sur DSP

Chapitre VI Etude de cas sur FPGA

Prérequis :

Bases en programmation Matlab, C et VHDL

Connaissances de base en Electronique Analogique et Numérique

Connaissances en Traitement du Signal

Document(s) :

1 polycopié "Conception de Systèmes de COmmunications Numériques" - 100 pages
Photocopies de schémas et de correction d'exercices et d'études de cas

Mot(s) clé(s) :

ASIC, DSP, FPGA, SoC, SoPC, Virgule Fixe, Virgule Flottante, Pipeline, Parallélisme, Architecture et Conception Numérique, Notion de Temps Réel, VHDL, Puissance de Calcul

Cours en ligne :

Prochainement notamment sur les études de cas sur FPGA.

EN306 : Conception de circuits intégrés numériques

Crédits ECTS :

4.00

Volumes horaires :

Cours :	5.20
Travaux Dirigés :	25.30

Titre :

Conception de circuits intégrés numériques

Résumé :

Conception de circuits intégrés numériques

Plan :

Conception de circuits intégrés numériques

EN307 : Co-design

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5CSI-B	Systèmes numériques	p. 9
E5CSR-B	Systèmes numériques	p. 10

Crédits ECTS :

2.00

Enseignant(s) :

KADIONIK Patrice

NOUEL Patrice

Titre :

Co-design

EN308 : Etude et simulation d'un système DVB sous ADS

Crédits ECTS :

3.50

Volumes horaires :

Cours :	4.00
Travail Individuel :	10.00
Travaux Pratiques :	20.00

Titre :

Etude et simulation d'un système DVB sous ADS

Résumé :

L'objet de ce cours est de présenter les systèmes Digital Video Broadcasting et de simuler leur comportement sous ADS.
Les TP auront lieu à l'IXL.

Évaluation :

projet sous ADS avec rapport et soutenance

EN309 : DSP sur composant programmable

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5TS-D	Systèmes numériques pour le traitement du signal	p. 18
UVT5D	Systèmes numériques pour le traitement du signal	

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	8.00
Travaux Pratiques :	8.00

Titre :

DSP sur composant programmable

Résumé :

Les composants matériels reconfigurables du type FPGA (Field Programmable Gate Array) sont, depuis le début des années 2000, de réelles alternatives aux composants matériels spécifiques ASIC (Application Specific Integrated Circuit). Dans le cadre du traitement du signal, l'exploitation du parallélisme matériel des FPGA permet d'obtenir des performances supérieures aux classiques implémentations ciblant des DSP (Digital Signal Processor). Pour augmenter l'adéquation des FPGA au domaine du traitement du signal, les fabricants de circuits ont fait évoluer leurs produits au niveau architectural (apparition dans les circuits de blocs arithmétiques matériels dédiés au traitement du signal) et au niveau logiciel (développement d'outils de conception de haut niveau liées aux outils de développement des algorithmes comme Matlab). Les FPGA sont donc aujourd'hui des composants de premier plan pour l'implémentation d'applications du traitement du signal.

Cet enseignement propose de fournir les connaissances et les méthodes pour implémenter efficacement des applications orientées traitement du signal en ciblant un circuit du type FPGA.

Plan :

 Chapitre I : Introduction
o Rappels sur la conception des systèmes numériques
o Rappels des besoins du domaine du traitement du signal

 Chapitre II : Technologie, architecture et utilisation des FPGA

 Chapitre III : Intérêts des FPGA pour le domaine du traitement du signal

 Chapitre IV : Présentation d'outils de conception d'applications du traitement du signal pour FPGA

 Chapitre V : Etudes de cas

 Chapitre VI : Evolution du domaine : les architectures reconfigurables

 Application - Travaux Pratiques

Prérequis :

- Connaissances en traitement du signal et de la conception de systèmes numériques (voir cours Rémi Megret et cours Xavier Miet)
- Bases en programmation VHDL (voir cours Patrice Nouel – Sylvie Renaud)
- Bases en programmation Matlab

Évaluation :

Compte rendu de travaux pratiques

EN310 : Communications Numériques Avancées

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5SRT-C Couche PHI - Couche MAC p. 42

Crédits ECTS :

4.50

Volumes horaires :

Cours :	20.00
Travaux Pratiques :	12.00

Enseignant(s) :

BOSSUET Lilian
DEVAL yann
DHAOU Riadh
ESCRIG Benoit escrig@enseirb.fr 0556842183
http://www.enseirb.fr/~escrig
FASSON Julien

Titre :

Communications Numériques Avancées

Résumé :

Présenter les techniques de transmission utilisées dans les réseaux sans fil (WiFi/802.11, WiMAX/802.16), les systèmes de téléphonie cellulaire (GSM, UMTS), les systèmes de diffusion de télévision (terrestre TNT, satellite).

Plan :

La première partie de ce cours traite de la caractérisation des canaux physiques de transmission et notamment les lois d’atténuation en espace libre, les phénomènes de multi-trajets et de fading. La deuxième partie est consacrée aux techniques de transmission : l’égalisation, les techniques d’étalement de spectre, l’OFDM, les techniques de diversité et les codes correcteurs d’erreur. La dernière partie du cours illustre l’utilisation des techniques dans les systèmes de transmission actuels (GSM, UMTS, WiFi, Bluetooth, …).
Programme
Ch. 1 : Caractérisation des canaux de transmission (BE- 4h)
 Fading à long terme et à court terme
 Fading à long terme : moyenne et écart-type
 Fading à court terme : statistiques et mécanismes
 Etalement temporel du signal
 Variation temporelle du canal
Ch. 2 : Techniques de transmission (BE- 16h)
 Egalisation
 Etalement de spectre
 OFDM
 Diversité
 Codes correcteurs d’erreurs
Ch. 3 : Systèmes de transmission (YD – 4h)

EN311 : Systèmes de conversion de données

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5SRT-D Structure des objets de communication p. 42

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours Intégré : 12.00

Enseignant(s) :

REBAI Chiheb

Titre :

Systèmes de conversion de données

Résumé :

Mise en évidence des exigences et fonctionnalités des nouvelles générations des systèmes radio large bande et définition des concepts de la Radio logicielle ainsi que les topologies des systèmes radio et les techniques de numérisation des signaux qui permettent la mise en ½uvre de la radio logicielle.

Plan :

Partie 1 : Evolution des technologies Radio et concept de la radio logicielle
- -Évolution des techniques et des services radio
- -Architectures et concepts des réseaux radio
- -Motivations et étendus de la Radio Logicielle
- -Définition et mise en ½uvre de la Radio Logicielle
- -Concepts des sous-systèmes RF intelligents

Partie 2 : Etude des architectures des systèmes radio large bande
- -Paramètres et architectures des émetteurs radio large bande
- -Paramètres et architectures des récepteurs radio large bande
- -Exemples de technologies de systèmes radio

Partie 3 : Etude des circuits de numérisation des signaux radio large bande
- -Métrologie des circuits de conversion de données
- -Paramètres dynamiques des CANs et CNAs
- -Etudes des architectures des circuits de conversion : Flash, Pipeline, SAR
- -Technologies des circuits de conversion
- -Circuits et techniques de décimation et de sélection numérique des canaux

Partie 4 : Dimensionnement des circuits des systèmes radio
- -Détermination des spécifications radio à partir de l’étude des normes
- -Méthodologie d’analyse et de configuration d’architecture radio
- -Techniques de dimensionnement des circuits des étages d’émission / réception
- -Choix de l’architecture et de la technologie du CAN/CNA

Application : Etude de cas : dimensionnement d’une chaîne de réception multistandards

Évaluation :

Epreuve écrite

EN312 : DSP, FPGA, BUS

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5SRT-B Management numérique p. 42

Crédits ECTS :

3.50

Volumes horaires :

Cours :	10.67
Cours Intégré :	13.33
Travaux Pratiques :	28.00

Enseignant(s) :

BOSSUET Lilian
MEGRET Rémi
PEGATOQUET Alain

Titre :

DSP, FPGA, BUS

Résumé :

Donner les connaissances théoriques et les méthodologies pratiques nécessaires pour concevoir l'implantation d'algorithmes de traitement du signal sur processeurs DSP.

Les télécommunications numériques représentent actuellement environ 50 % des applications des composants matériels reconfigurables de type FPGA. Cet enseignement propose donc de fournir aux étudiants les connaissances et les méthodes pour implémenter efficacement des applications orientées télécommunications numériques en ciblant un circuit du type FPGA.
Dans le monde des réseaux (définis pas le modèle ISO-OSI) les bus de terrain et les bus d’instrumentation jouent un rôle particulier. Sous-ensemble des réseaux, ils sont principalement modélisés par les couches basses du modèle OSI (couche de liaison de données et couche physique). Aussi leur approche nécessite une bonne connaissance en électronique analogique (traitement des signaux de bas niveaux sur le médium physique) comme numérique (traitement en trame des données). L’objectif de cet enseignement et de présenter les concepts et bases technologiques pour appréhender ce riche domaine des réseaux de type bus. Ce cours s’appuya sur de nombreux exemples d’applications.

Plan :

Programme DSP
Ce cours s'articule autour de deux axes. D'une part, la connaissance de l'architecture matérielle des processeurs DSP permet d'en comprendre le fonctionnement et les limites, ainsi que les fonctionnalités disponibles, afin de pouvoir choisir une plateforme adaptée pour un problème donné. D'autre part, le cours présentera la méthodologie pour implémenter un algorithme numérique sur DSP, en abordant en particulier les problèmes de la conception de l'algorithme et la quantification.
* Architecture des DSP (4h)
• Contexte et utilisation des processeurs DSP
• Architectures "Harvard" et "von Neuman", unités de traitement, pipelining
• Historique et évolutions récentes
* Représentation numérique du signal (2h)
• Quantification uniforme et non uniforme, loi A et mu
• Représentations numériques : complément à 2, virgule fixe, virgule flottante
• Arithmétique à virgule fixe
* Algorithmes de traitement du signal sur processeurs DSP (4h)
• Filtrage RIF et RII. Buffers à décalage et circulaire. Problèmes de quantification

• Méthodologie de développement d'algorithmes numérique à virgule fixe
* Mise en pratique sur cartes d'évaluation DSP Texas Instrument TMS320C5416 (9h de TP)
• Programmation en langage C et débogage au sein d'une IDE
• Méthodologie de développement d'algorithmes numérique à virgule fixe

Programme FPGA
Après un rappel sur la conception matérielle des systèmes numériques (comparaison logicielle/matérielle, pipeline, parallélisme, low power etc …) et sur les circuits FPGA (technologie, architecture, …), cet enseignement présentera l’adéquation entre les applications de télécommunications et les architectures de FPGA. Cet enseignement s’appuya, notamment lors des exercices de travaux dirigés, sur des exemples d’implémentations et sur de la documentation technique.
Chapitre I : Introduction
 Rappels sur la conception matérielle des systèmes numériques
 Rappels des besoins du domaine des télécommunications numériques
Chapitre II : Technologie, architecture et utilisation des FPGA
Chapitre III : Intérêts des FPGA pour le domaine des télécommunications numériques
Chapitre IV : Présentation d’outils de conception d’applications pour FPGA
Chapitre V : Etudes de cas
Chapitre VI : La radio logicielle et les architectures reconfigurables

Programme BUS de terrain et d'instrumentation
Dans un premier temps cet enseignement placera les bus de terrain et d’instrumentation dans la problématique des réseaux. Les contraintes relatives à ce type de réseaux (milieu hostile, faible distance géographique, hétérogénéité du medium physique) seront largement détaillées afin de comprendre pleinement les choix techniques exposés par la suite. Le cours détaillera par la suite les bus de terrain et leurs applications puis il fera de même avec les bus d’instrumentation.
Chapitre I : Introduction
 Rappels sur les réseaux
 Les réseaux de terrains : besoins et contraintes
 Les bus d’instrumentations
Chapitre II : Les bus de terrain
 Le bus CAN
 Le bus I2C
 Le bus FIP
 Le bus PROFIBUS
 Ethernet
 Tendances et Evolutions futures
Chapitre III : Applications des bus de terrain
 La domotique
 Le transport : automobile, aéronautique
Chapitre IV : Les bus d’instrumentation
 Le bus GPIB
 Ethernet
Chapitre V : Applications des bus d’instrumentation

Évaluation :

Epreuve écrite, QCM

EN313 : Power management (gestion intelligente de l’énergie)

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5SRT-B Management numérique p. 42

Crédits ECTS :

0.50

Volumes horaires :

Cours : 6.00

Enseignant(s) :

SHEROCHTANOFF IGOR

Titre :

Power management (gestion intelligente de l’énergie)

Résumé :

Objectif

Les appareils tels que les téléphones portables ont des besoins en power management. Différents éléments requièrent différentes tensions d’alimentation et ont différentes spécifications en termes de PAE, bruit, PSRR (power supply rejection ratio)… Le courant de polarisation doit être maintenu à un minimum absolu afin d’offrir le maximum d’autonomie aux batteries. Le management en puissance des circuits intégrés comprend la plupart des composants analogiques, comprenant principalement en régulateurs de tension, chargeurs de batterie et les machines numériques d’états pour le système de contrôle. Ils sont fabriqués en technologie mixte CMOS analogique/numérique qui permet le meilleur compromis entre performance et taille des puces.

Plan :

 A brief on IC design in 2007

 What’s in your system?

 Power Management ICs…some key blocks

 Digital circuits power consumption

 Power Management IC : a few other functions.

Évaluation :

QCM

EN314 : Sécurité matérielle des systèmes et des données

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5SRT-E Sûreté de fonctionnement et fiabilité p. 42

Crédits ECTS :

1.00

Volumes horaires :

Cours : 8.00

Enseignant(s) :

BOSSUET Lilian
GOGNIAT Guy

Titre :

Sécurité matérielle des systèmes et des données

Résumé :

Sécurité matérielle
Cet enseignement à pour but de montrer pourquoi il est nécessaire de protéger dans l’avenir les systèmes embarqués (dans une voiture ou dans un avion de chasse par exemple) face à des attaques de plus en plus nombreuses et complexes. Attaques logicielles (virus, ver etc …) mais aussi attaques matérielles (reverse engineering par découpage du circuit, injection de fautes par faisceau laser, analyse de la consommation de puissance pour trouver une clef de cryptage, etc …).

Signature électronique
La première partie de cet enseignement a pour but de présenter les principes de confidentialité, d’intégrité et d’authentification des données indispensables pour la sécurité des données transmises lors de communications (peu importe le support ou le canal de transmission). La seconde partie fait le lien entre les algorithmes présentés dans la première partie et leurs implémentations. L’aspect adéquation algorithme architecture sera mis en valeur par le choix de cibles logicielles comme matérielles et d’implémentation séquentielles comme parallèles.

EX201 : Module libre 1

Partagé par l'UV (les UVs) :

E4-C Enseignement personnalisé p. 5

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours :	14.00
Travail Individuel :	14.00

Titre :

Module libre 1

Résumé :

L'élève doit choisir 1 module parmi :

* 4 modules scientifiques proposés par le département Electronique :

- EA 214 Electronique de puissance
- EA 215 Techniques radiofréquences
- EN 209 T.P. Microprocesseurs
- ME 201 Microsystèmes

* 5 modules proposés par le Départememt Sciences Humaines et Economiques :

- CE 211 Management de projets
- CE 213 Gestion des ressources humaines
- CE 214 Management des hommes et animation de réunions
- CE 215 Finance de marché
- CE 220 Simulation création d'activité et plan d'affaires

* Des activités extérieures à l'Ecole :

- CE 203 Tournoi de gestion Win strat
- Projet Cepages (équivalent à 2 modules)
- Sport de haut niveau (niveau fédéral minimum)
- Animation du Club Jeunes Sciences
- Langues "exotiques" (non prises en compte pour LV2) - Etc...

EX202 : Module libre 2

Partagé par l'UV (les UVs) :

E4-C Enseignement personnalisé p. 5

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours :	14.00
Travail Individuel :	14.00

Titre :

Module libre 2

Résumé :

L'élève doit choisir 1 module parmi :

* 5 modules scientifiques proposés par le département Electronique :

- EA 214 Electronique de puissance
- EA 215 Techniques radiofréquences
- EN 209 T.P. Microprocesseurs
- ME 201 Microsystèmes
- PG 201 T.P. C++ (Equivalent à 2 modules)

* 5 modules proposés par le Départememt Sciences Humaines et Economiques :

- CE 211 Management de projets
- CE 213 Gestion des ressources humaines
- CE 214 Management des hommes et animation de réunions
- CE 215 Finance de marché
- CE 220 Simulation création d'activité et plan d'affaires
- CE 217 Création de l'entreprise

* Des activités extérieures à l'Ecole :

- CE 203 Tournoi de gestion Win strat
- Projet Cepages (équivalent à 2 modules)
- Sport de haut niveau (niveau fédéral minimum)
- Animation du Club Jeunes Sciences
- Langues "exotiques" (non prises en compte pour LV2) - Etc...

EX203 : Module extérieur

Crédits ECTS :

7.50

Titre :

Module extérieur

EX204 : Modules libres télécommunications

Partagé par l'UV (les UVs) :

T4-C UV Personnalisée p. 34

Crédits ECTS :

7.50

Titre :

Modules libres télécommunications

Résumé :

Coefficient à determiner par le responsale d'année

Modules au choix :

- CE 213 : Management des ressources humaines (L. Cubas))
- CE 214 : Management des hommes et animations de réunions (J. Zirphile)
- CE 215 : Initiation à la finance de marché (E. Astien)
- CE 219 : Complément Management de projets (J. Zirphile)
- CE 220 : Simulation, création d'activité et plan d'affaires (E. Astien)
- EA 224 : Systèmes des télécommunications et Systèmes Wireless (B. Escrig - Y. Deval)
- EA 225 : Simulation RF et Mesure système (E. Kerhervé - G. Morizet - Y. Deval)
- EA 226 : Synthèse des circuits intégrés numériques (S. Renaud)
- EX 203 : Module extérieur
- IF 210 : Programmation système (J.M. Ferrari)
- IF 212 : Compilation (L. Réveillère)
- LC 206 : TOEFL (rattrapage obligatoire)
- RE 207 : Téléphonie, RNIS bande étroite, Introduction au large bande (P. Kadionik)
- RE 208 : Interconnexion avancée des réseaux (X. Delord - F. Médat)

EX205 : Module libre informatique

Partagé par l'UV (les UVs) :

I4-C UV personnalisée p. 22

Crédits ECTS :

3.75

Titre :

Module libre informatique

Résumé :

Module libre à constuire à partir des modules suivants :

- CE 213 : Gestion des ressources humaines (J. Zirphile)
- CE 214 : Management des hommes et animation de réunions (J.L. Burdet)
- CE 215 : Finance de marché (E. Astien)
- CE 218 : Complément Management des opérations
- CE 220 : Créativité, plan d'affaires et simulation
- CE 203 : Tournoi de gestion Win strat
- LC 206 : TOEFL (Rattrapage obligatoire)
- EX 203 : Module externe

EX301 : Module libre d'informatique

Partagé par l'UV (les UVs) :

I5GL-E Personnalisation p. 24

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours Intégré :	26.00
Travail Individuel :	9.00

Titre :

Module libre d'informatique

Résumé :

Ce module sera en fait un module pris dans une autre option,
choisi individuellement par l'élève d'une liste de modules sans prérequis.

EX302 : Conférences industrielles

Crédits ECTS :

3.00

Volumes horaires :

Cours :	20.00
Travail Individuel :	20.00

Titre :

Conférences industrielles

Résumé :

Sont regroupés dans ce module les différentes interventions des intervenants industriels participant à la formation de l'option microélectronique.
Les thèmes abordés couvrent un très large spectre mais la priorité va a la mise en oeuvre des technologies de fabrication et à la conception des circuits intégrés RF.
Des conférences complémentaires sur les réseaux de télécommunication, les réseaux informatiques, la qualité, l'analyse de défaillance, le test industriel, l'électronique spatiale et la modélisation sont aussi dispensées.

EX303 : Module libre T5GL-E

Crédits ECTS :

3.50

Volumes horaires :

Cours : 12.00

Titre :

Module libre T5GL-E

Résumé :

Module au choix permettant une personnalisation de la formation : un seul module à choisir parmi ceux proposés. (Voir le descriptif de chaque module pour les détails propres.)

Plan :

Choix proposés pour l'année universitaire 2003/2004 :

- IF303,
- IT323,
- IT344.

EX304 : Finance mathématiques

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5IR-A Valorisation d'actifs p. 39

Crédits ECTS :

3.75

Titre :

Finance mathématiques

EX305 : Tehniques de valorisation d'actifs

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5IR-A Valorisation d'actifs p. 39

Crédits ECTS :

3.75

Titre :

Tehniques de valorisation d'actifs

EX306 : Analyse de portefeuille

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5IR-B Couverture des risques p. 39

Crédits ECTS :

3.75

Titre :

Analyse de portefeuille

EX307 : Risque et assurance

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5IR-B Couverture des risques p. 39

Crédits ECTS :

3.75

Titre :

Risque et assurance

EX308 : Analyse de données

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5IR-C Techniques du risque p. 39

Crédits ECTS :

3.75

Titre :

Analyse de données

EX309 : Techniques numériques

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5IR-A Valorisation d'actifs p. 39

Crédits ECTS :

3.75

Titre :

Techniques numériques

EX310 : Risques environnementaux

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5IR-D Economie des risques p. 39

Crédits ECTS :

3.75

Titre :

Risques environnementaux

EX311 : Risques industriels

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5IR-D Economie des risques p. 39

Crédits ECTS :

3.75

Titre :

Risques industriels

EX312 : Data-mining

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5IR-E Data-mining et applications p. 39

Crédits ECTS :

7.50

Titre :

Data-mining

EX313 : Scoring

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5IR-C Techniques du risque p. 39

Crédits ECTS :

3.75

Titre :

Scoring

IF101 : Initiation à l'algorithmique

Partagé par l'UV (les UVs) :

I1-A Algorithmique 1 p. 19

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	15.00
Travaux Dirigés :	22.50
Travail Individuel :	12.00

Titre :

Initiation à l'algorithmique

Résumé :

Ce cours présente une initiation à la résolution de problèmes simples au moyen de l'algorithmique, en particulier les problèmes de tris. Une notation est introduite pour écrire les algorithmes et la description des données. La comparaison d'algorithmes est abordée par l'introduction de la notion de complexité, et son étude asymptotique en fonction de la croissance des données.

Plan :

Langage de Description Algorithmique;

Complexités en temps et en espace;

Types abstraits;

Prérequis :

Aucun

Évaluation :

Un examen

Mot(s) clé(s) :

Structures de controle, types abstraits, complexite, langage de description algorithmique

IF102 : Structures arborescentes et tris

Partagé par l'UV (les UVs) :

I1-A Algorithmique 1 p. 19

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	10.50
Travaux Dirigés :	14.00
Travail Individuel :	10.50

Titre :

Structures arborescentes et tris

Résumé :

Ce module introduit les arbres binaires et leurs applications. Les
arbres binaires de recherche et leurs dérivés (arbres rouge et noir ou
arbres binaires de recherche équilibrés) sont présentés,les
algorithmes de requête associés, ainsi que leur complexité. Le tri par tas et les files de priorités sont abordés.

Plan :

Arbres binaires : caractéristiques, parcours;

Arbres binaires de recherche : définition, imnplémentation, requêtes;

Arbres rouge et noir : propriétés, implémentation, requêtes;

Les tas : construction, tri, files de priorité;

Prérequis :

IF101

Évaluation :

Un examen

Mot(s) clé(s) :

Arbres, parcours, recherche, tri.

IF103 : Projet 1 d'algorithmique

Partagé par l'UV (les UVs) :

I1-A Algorithmique 1 p. 19

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Travail Individuel :	6.00
Travaux Pratiques :	22.50

Titre :

Projet 1 d'algorithmique

Résumé :

Un programme, mettant en application les principes vus en cours (module IF101), à développer avec encadrement et évaluation à la fois en programmation et en algorithmique.

Ce projet donne lieu a la redaction de deux rapports: un rapport d'algorithmique et un rapport de programmation.

Plan :

6 seances d'encadrement (en salle machines), en presence de deux enseignants encadrants (pour les aspects algorithmique et programmation)

Prérequis :

IF101

Évaluation :

Evaluation du programme fourni, ainsi que des rapports rediges.

Mot(s) clé(s) :

Algorithmique, structures de donnees, calcul de complexite, programmation.

IF104 : Environnement de travail

Partagé par l'UV (les UVs) :

I1-C Programmation impérative p. 19

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Travaux Dirigés :	30.00
Travail Individuel :	8.00

Enseignant(s) :

PELLEGRINI Francois

Titre :

Environnement de travail

Résumé :

L'objectif de ce stage intensif est de maîtriser l'environnement de travail de la filière informatique de l'ENSEIRB, ainsi que les différents outils que les étudiants auront à utiliser au cours de leur scolarité : éditeur de texte, compilateur, composeur de documents, logiciel de dessin de figures, navigateur, messagerie.

De plus, une séance sera consacrée à la présentation du projet Open Source. Les élèves devront choisir pendant ce semestre un projet open source à étudier au deuxième semestre.

Plan :

I. Connexion au site
- Identifiant de connexion
- Mot de passe
- Répertoire de connexion

II. Système d'exploitation UNIX
- Interpréteur de commandes, scripts, aide en ligne
- Système de fichiers
- Environnement graphique

III. Editeur de texte
- Emacs

IV. Internet
- Navigateur
- Courrier électronique, webmail
- Forums
- Connexion sécurisée

V. Paramétrage de l'environnement, fichiers d'initialisation

VI. Composition de documents
- LaTeX
- xfig

Prérequis :

Aucun.

Évaluation :

Examen de type QCM (1h20), sans documents.

Document(s) :

Aides-mémoire pour les différents logiciels.

Mot(s) clé(s) :

Unix, bash, emacs, Mozilla Firefox, Mozilla Thunderbird, LaTeX, xfig

Cours en ligne :

http://www.enseirb.fr/~pelegrin/enseignement/enseirb/env_trav

IF105 : Analyse d'algorithmes

Partagé par l'UV (les UVs) :

I1-B Pratique et fondements de l'informatique p. 19

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours :	15.00
Travaux Dirigés :	20.00
Travail Individuel :	15.00

Titre :

Analyse d'algorithmes

Résumé :

L'objectif est l'acquisition des outils théoriques permettant d'évaluer la qualité d'un algorithme suivant 3 critères fondamentaux :

- la complexité temporelle
- la correction partielle
- et la terminaison

Ceci passe par la définition du concept d'algorithme lors de l'étude de 2 modèles : les machines de Turing (modèle à mémoire) et les automates finis (modèle sans mémoire), puis par l'apprentissage de la méthode de Hoare pour la preuve de programme.

Plan :

La notion d'algorithme n'est pas récente : nous connaissons par exemple le "crible d'Eratosthène" pour la recherche des nombres premiers, qui date de la Grèce antique. Cependant, la formalisation du concept d'algorithme ne s'est faite que récemment : dans la première moitié du XXè siècle, principalement par Gödel, Church et Turing.

De leurs travaux résultent non seulement des modèles, dont les machines de Turing, mais aussi la preuve de l'impossibilité de résoudre certains problèmes par un algorithme. C'est notamment le cas des problèmes de correction et de terminaison. Ceci a eu pour effet de développer l'étude de modèles restreints issus des machines de Turing, dont les automates finis. Enfin, pour les problèmes solvables algorithmiquement, plusieurs solutions sont généralement envisageables. Mais l'étude de leur efficacité (complexité) permet de distinguer des

meilleures solutions. Ces notions sont abordées lors de la
première
partie du cours.

La seconde partie est dédiée à l'apprentissage d'une méthode
permettant parfois
de répondre aux problèmes indécidables de
correction et de terminaison des
algorithmes. À partir du langage des "
while-programs", qui permet de spécifier
des machines de Turing de
façon concise, nous introduisons la logique de Hoare
pour la preuve
de correction partielle, et la méthode des ensembles bien
fondés pour
la terminaison.

Partie I : Modèles d'algorithmes

I. Les machines de Turing
- Formalisation de la notion de problème : problème, langage.
- Formalisation de la notion d'algorithme : machines de Turing, non-déterminisme, non-calculabilité.
- Complexité des algorithmes : complexité temporelle, classes P et NP.

II. Les automates finis
- Langages réguliers, expressions régulières et automates finis.
- Élimination du non-déterminisme.
- Automate minimal : algorithme de minimisation.
- Lemme de gonflement (pumping lemma)

Partie II : Preuve d'algorithmes

III. Spécification
- Logique du premier ordre : spécification des propriétés.
- While-programs : spécification des algorithmes.
- Obligation de preuve : pré-condition, post-condition.

IV. Techniques de preuve
- Preuve de correction partielle : logique de Hoare.
- Preuve de terminaison : méthode des ensembles bien fondés.
- Intégration des deux méthodes.

Prérequis :

Aucun

Évaluation :

Examen

Document(s) :

Polycopié du cours

Mot(s) clé(s) :

Algorithme, automate, langage, assertions, preuves, correction, terminaison, décidabilité, complexité

Cours en ligne :

Non

IF106 : Algorithmique de graphes

Partagé par l'UV (les UVs) :

I2-A Algorithmique 2 p. 20

Crédits ECTS :

5.00

Volumes horaires :

Cours :	21.30
Travaux Dirigés :	28.00
Travail Individuel :	21.30

Titre :

Algorithmique de graphes

Résumé :

Après une brève introduction des graphes, ce cours présente des problèmes sur les graphes admettant une solution algorithmique efficace. L'étude de ces solutions sera l'occasion d'exhiber des propriétés classiques en Théorie des Graphes.

Plan :

I. Introduction
- Exemples de problèmes
- Définitions générales
- Chemins et arbres

II. Problèmes de parcours
- Une solution gloutonne pour l'arbre couvrant minimal
- Parcours en largeur
- Le problème du plus court chemin
- Parcours en profondeur

III. Autres problèmes
- Le problème du flot maximal
- Le problème du couplage maximum

Prérequis :

Modules IF101 (p. 276) et IF102 (p. 277)

Évaluation :

Un examen de 2h00 (notes de cours et TD autorisées)

Document(s) :

Des notes de cours imprimés et en ligne.
Introduction à l'algorithmique, T. Cormen et al., Dunod~(1994).

Mot(s) clé(s) :

Graphes, arbres, algorithme, complexite, parcours

Cours en ligne :

http://www.enseirb.fr/~lapoire/1ereAnnee/Graphes/Cours/

IF107 : Projet 2 d'algorithmique

Partagé par l'UV (les UVs) :

I2-A Algorithmique 2 p. 20

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Travail Individuel :	4.00
Travaux Pratiques :	16.00

Titre :

Projet 2 d'algorithmique

Résumé :

Associé aux modules IF106 et PG104, ce projet aboutit à la réalisation de deux travaux. Le premier travail est algorithmique. Il consiste à formaliser un problème en un problème de graphes puis à fournir une solution algorithmique. Le second travail est de programmation. Il a pour objet d'implémenter la solution algorithmique en un programme en langage Lisp.

Plan :

Le projet est réalisé en 4 semaines. Les étudiants sont regroupés par trinomes et rencontrent deux fois par semaine les intervenants des parties algorithmique et programmation

IF108 : Structure des ordinateurs

Partagé par l'UV (les UVs) :

T1-C Fonctionnement des ordinateurs p. 31

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours :	20.00
Travail Individuel :	20.00

Enseignant(s) :

PELLEGRINI Francois

Titre :

Structure des ordinateurs

Résumé :

Présenter l'ordinateur en tant que système.

Plan :

0. Concept d'ordinateur

1. Structure générale d'un ordinateur

2. Présentation de la structure par couches

3. Logiciels de base d'un ordinateur

4. Logiciels d'applications système

Évaluation :

1 examen terminal.

Document(s) :

- Polycopiés de cours

IF109 : A.S.D.

Partagé par l'UV (les UVs) :

E1-E Informatique p. 2

Crédits ECTS :

3.50

Volumes horaires :

Cours :	12.00
Travaux Dirigés :	15.00
Travail Individuel :	18.00

Titre :

A.S.D.

Résumé :

Introduction a l'algorithmique et aux types abstraits de donnees.

Plan :

- Langage de Description Algorithmique.
- Calcul de la complexité.
- Types abstraits de donnees
- Vecteurs ; Tris
- Piles et files
- Exemple d'utilisation : evaluation d'expressions mathematiques
- Listes (iteratives et recursives)
- Arbres binaires
- parcours
- arbres binaires de recherche
- arbres maximiers; tas; tri par tas
- arbres generaux
- quelques notions, en particulier sur les arbres B et les arbres bicolores

Prérequis :

neant

Évaluation :

Epreuve ecrite de 2h avec documents (notes personnelles)

IF110 : Systèmes d'exploitation

Partagé par l'UV (les UVs) :

T1-C Fonctionnement des ordinateurs p. 31

Crédits ECTS :

5.50

Volumes horaires :

Cours :	28.00
Travail Individuel :	28.00
Travaux Pratiques :	21.00

Enseignant(s) :

CONSEL Charles

Titre :

Systèmes d'exploitation

Résumé :

Ce cours est une introduction aux systèmes d'exploitation. Il présente les principes et la structure générale des systèmes d'exploitation. Cette présentation est illustrée par le système Unix. Les principes de base d'Unix sont manipulés grâce au langage de commandes Shell. Ce langage fait l'objet d'une étude approfondie.

Projet :

Le but de ce projet est d'utiliser les notions vues en cours afin d'implémenter un bash virtuel. Pour mener à bien ce projet vous aurez besoin de vous familiariser avec bash (Bourne Again Shell) ainsi qu'avec des outils comme sed, awk, grep, cut. Vous pouvez trouver les informations relatives à ce projet dans http://www.enseirb.fr/enseignement/telecom/semestre1/uvt1_c/in1_02/projet/projet.html

TP = 21h00 Projet (A-F LE MEUR et L. REVEILLERE)

Plan :

Généralités
Introduction aux systèmes d'exploitation
Structures d'un système d'exploitation
Unix par le Shell
Shell : notions de base
Shell: personnalisation de l'environnement
Programmation Shell : notions de base
Programmation Shell : structures de contrôle
Options de la ligne de commandes et variables typées
Entrées/sorties et traitement de la ligne de commandes
Expressions régulières

Évaluation :

1 projet de programmation en Shell.

Document(s) :

Polycopiés de cours

IF111 : Algorithmique et structure de données

Partagé par l'UV (les UVs) :

T1-D Gestion des données informatiques p. 31

Crédits ECTS :

4.00

Volumes horaires :

Cours :	10.50
Travaux Dirigés :	26.00
Travail Individuel :	10.50

Titre :

Algorithmique et structure de données

Résumé :

Préparer les étudiants à trouver des solutions algorithmiques à des problèmes en sachant comparer leurs performances.
Ecriture d'algorithmes et de types abstraits, évaluation de leurs complexités.

Plan :

I. Introduction
1. Problèmes
2. Algorihmes
3. Récursivité

II. Analyse d'algorithmes
1. Modèle de machine
2. Mesure de la complexité
3. Comparaison d'algorithmes

III. Types abstraits
1. Tableau
2. Pile
3. File
4. Listes

Évaluation :

1 examen terminal.

Document(s) :

Support de cours (électronique).
Introduction à l'algorithmique de Thomas Cormen, Charles Leirserson, Ronald Rivest Dunod.

IF112 : Projet d'informatique (C)

Partagé par l'UV (les UVs) :

E2-E Projets p. 3

Crédits ECTS :

3.50

Volumes horaires :

Travail Individuel :	4.50
Travaux Pratiques :	9.00

Titre :

Projet d'informatique (C)

Résumé :

Le projet permet de mettre en oeuvre l'ensemble des notions vues en Algorithmique et Programmation pour resoudre un probleme concret. Il est l'occasion d'une analyse des methodes et des types abstraits de donnees a utiliser ou creer pour modeliser le probleme, puis de l'implementation des types de donnees et, enfin, du decoupage modulaire et de l'ecriture du programme.

Toutes ces phases doivent etre detaillees dans un rapport qui permet d'evaluer la qualite et la pertinence du travail fourni.

IF113 : Matlab

Crédits ECTS :

7.50

Volumes horaires :

Travaux Dirigés :	12.00
Travail Individuel :	3.00

Titre :

Matlab

Résumé :

L'objectif de cette formation est de familiariser les étudiants aux concepts de base du traitement du signal et des images, des statistiques, des mathématiques du signal et de l'automatique, au travers de l'apprentissage du logiciel Matlab, applicatif dédié au calcul scientifique le plus utilisé dans les laboratoires universitaires et industriels.
Durant cette formation, on traite plus particulièrement la déclaration et la gestion des données (matrice, chaîne de caractères, etc.), la création d?un programme et la gestion d'un espace de développement, la création de fonctions et gestion des bibliothèques et des fichiers de données.
Ce logiciel sera en outre utilisé tout au long de la formation des élèves ingénieurs, notamment sur des thèmes liés aux probabilités, processus aléatoires, filtrage, le traitement de la parole, le traitement des images.

Plan :

PARTIE N° 1 MATLAB : COMMANDES DE BASE ET INTRODUCTION AUX CALCULS MATRICIELS

1.1 DESCRIPTION DE LA FENETRE DE COMMANDE DE MATLAB
1.2 EXPLORATION DES BIBLIOTHEQUES
1.3 COMMANDES DE GESTION DE L?ESPACE DE TRAVAIL
1.4 OPERATIONS DIRECTES SUR LES MATRICES
1.5 MANIPULATIONS SUR LES ELEMENTS MATRICIELS
1.6 MATRICES CREUSES (HELP SPARFUN)
1.7 MATRICE ET CHAINE DE CARACTERES
1.8 BILAN ET EXERCICE D'APPLICATION

PARTIE N° 2 SUR CERTAINES FONCTIONS DEDIEES AU CALCUL
2.1 INITIALISATION ET MANIPULATION
2.2 ALGEBRE LINEAIRE
2.3 OPERATIONS SUR LES DONNEES
2.4 OPERATIONS SUR LES POLYNOMES

PARTIE N° 3 ÉLEMENTS DE PROGRAMMATION
3.1 INTRODUCTION
3.2 SCRIPT
3.3 FONCTIONS
3.4 STRUCTURES DE PROGRAMMATION USUELLES
3.5 BILAN ET EXERCICES D'APPLICATION : CREATION D'UNE FONCTION

PARTIE N° 4 GRAPHISME
4.1 PREAMBULE
4.2 NOTION DE FIGURE
4.3 AFFICHAGE DES COURBES 2D
4.4 AFFICHAGE DES COURBES 3D
4.5 GRAPHES SPECIALISES
4.6 EXERCICE : GRAPHISME ET FONCTIONS
4.7 AUTRE EXERCICE
PARTIE N° 5 FICHIERS DE DONNEES

5.1 FICHIERS MATLAB
5.2 FICHIERS BINAIRES ET ASCII: LE FORMAT STANDARD

PARTIE N° 6 APPLICATIONS
6.1 RAPPELS SUR LE DEVELOPPEMENT EN SERIE DE FOURIER ET TRANSFORMEE DE FOURIER
6.2 EXERCICE

Document(s) :

Support Formation Matlab

Mot(s) clé(s) :

logiciel, simulation, mathématique, signal, image, statistiques, automatique

IF114 : Automates finis et applications

Partagé par l'UV (les UVs) :

I1-B Pratique et fondements de l'informatique p. 19

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours :	2.40
Cours Intégré :	20.00
Travail Individuel :	15.00

Enseignant(s) :

HERBRETEAU Frederic
LAPOIRE Denis
RENAULT David

Titre :

Automates finis et applications

Résumé :

Les automates finis permettent de modéliser des programmes informatiques courants, par exemple la recherche d'un mot dans un texte. L'étude de ce modèle s'inscrit dans le cadre général de la théorie des langages abordée dans les modules IF105 (analyse d'algorithmes) et IF203 (compilation).
Dans ce module, le cours dispense les enseignements théoriques (automates finis, langages réguliers, expressions régulières, équivalence de ces trois formalismes, non-déterminisme, déterminisation, automate minimal, lemme de l'étoile) qui sont ensuite approfondies dans les séances de cours intégrés au travers de l'utilisation des automates finis pour la résolution de problèmes concrets, de leur formalisation à leur implantation en langage C.

Plan :

1. Automates finis, langage réguliers, expressions régulières
2. Simulation des automates finis, condition d'acceptation
3. Non-déterminisme
4. Algorithme de déterminisation
5. Automate minimal, algorithme de minimisation
6. Lemme de l'étoile

Prérequis :

Aucun

Évaluation :

Examen écrit de 2h

Document(s) :

1 feuille A4 manuscrite recto-verso

Cours en ligne :

Voir http://www.enseirb.fr/~herbrete/IF114

IF201 : Algorithmique distribuée

Partagé par l'UV (les UVs) :

I3-D Algorithmique 3 p. 21

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours :	15.00
Travaux Dirigés :	22.50
Travail Individuel :	15.00

Titre :

Algorithmique distribuée

Résumé :

Ce cours est une introduction à l'algorithmique distribuée. Il commence par une présentation des systèmes distribués et des différents problèmes que l'on doit résoudre suivant le type du système : grands réseaux, réseaux locaux, machines multi-processeurs ou bien machine unique abritant plusieurs processus. Les calculs locaux et en particulier les réécritures de graphes constituent le principal formalisme utilisé pour exprimer et pour prouver les algorithmes distribués vus en cours.
Les différents problèmes abordés sont : le calcul d'un arbre recouvrant, le problème de la reconnaissance, l'élection, la détection de la terminaison et plus généralement la détection de propriétés stables, calcul d'un état global, algorithmes distribués probabilistes, résistance aux pannes : algorithmes auto-stabilisants.
Pour chacun de ces problèmes, on montrera l'importance des hypothèses faites sur le réseau ou de la connaissance que l'on a du réseau. On étudiera où passe la frontière entre ce que l'on peut faire et ce que l'on ne peut pas faire. On montrera également comment des problèmes n'admettant pas de solution déterministe peuvent être très facilement et très efficacement résolus par des algorithmes probabilistes.

Plan :

* Introduction , Présentation générale des différents modèles
* Calcul d'un arbre recouvrant
* Election
* La reconnaissance
* Détection de la terminaison
* Algorithmes probabilistes
* Algorithmes auto-stabilisants
* Détection et tolérance aux pannes

Prérequis :

IF101, IF102, IF105, IF106

Évaluation :

Examen de 2H (notes de cours et de TD autorisées).

Document(s) :

C. Lavault "Evaluation des algorithmes distribués" 1995 Hermes /

G. Tel "Introduction to distributed algorithms" 2000 Cambridge University Press

Mot(s) clé(s) :

Algorithmique distribuée - Arbre recouvrant - Election - Reconnaissance - Terminaison - Algorithmes probabilistes - Auto-stabilisants - Pannes

IF202 : Cryptologie

Partagé par l'UV (les UVs) :

I3-D Algorithmique 3 p. 21

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours :	14.40
Travaux Dirigés :	18.40
Travail Individuel :	15.00

Titre :

Cryptologie

Résumé :

Après quelques rudiments en Théorie des Nombres et en Théorie de la Complexité, ce cours d'initiation présente une grande variété de protocole et étudie la sécurité de certains d'entre eux.

Plan :

Deux découvertes majeures ont révolutionné la cryptologie. La première est celle de l'ordinateur qui fit exploser le nombre d'utilisateurs de moyens cryptologiques. Si cette révolution modifia la demande, elle eut peu d'effet sur l'offre : les protocoles cryptologiques demeurèrent pauvres tant d'un point de vue qualitatif que quantitatif.

La seconde révolution a pour cause une découverte théorique : les protocoles à clefs publiques. La cryptologie devient alors une science ``à usage quotidien''. D'une part, la sécurité des protocoles repose sur des bases scientifiques. D'autre part, le nombre de protocoles s'élargit considérablement : on ne se contente plus d'envoyer des messages. On les signe, on les assortit d'accusés de réception, on joue à distance au Poker et ce en toute sécurité, on paye anonymement des achats, on prouve sa connaissance d'une information sans rien en dévoiler... Le cours contiendra les rudiments en Théorie de la Complexité et en Théorie des Nombres qui fondent la sécurité de ces protocoles puis l'étude de quelques uns de ceux-ci.

La sécurité de la presque totalité des protocoles cryptographiques actuels repose sur l'hypothèse P différent de NP. L'objectif du cours est d'une part de présenter quelques réponses fournies par la Théorie de la Complexité en matière de sécurité de protocoles et d'autre part de montrer comment conserver cette sécurité lors de l'intégration de plusieurs protocoles.

.

I. Introduction aux protocoles
- Introduction
- Cryptosystèmes à clefs secrètes

II. Sécurité des protocoles
- De la difficulté en Théorie de la Complexité
- Systèmes à clefs publiques
- Quelques problèmes arithmétiques faciles
- Quelques problèmes arithmétiques difficiles

III. Exemples de protocoles

- Protocole de mise en gage
- Signature et authentification
- Preuve à divulgation nulle
- Paiement et vote électronique

IV. Perspectives

- Cryptologie quantique

Prérequis :

IF101, IF102, IF106

Évaluation :

Un examen de 2h00 (notes de cours et TD autorisés).

Document(s) :

Des notes de cours imprimés et en ligne.
Cryptographie appliquée. Bruce Schneier, International Thomson

Mot(s) clé(s) :

cryptologie, protocole, securite, cle, signature, identification

Cours en ligne :

http://www.enseirb.fr/~lapoire/2emeAnnee/Crypto/Cours/

IF203 : Compilation

Partagé par l'UV (les UVs) :

I3-A Compilation p. 21

Crédits ECTS :

3.00

Volumes horaires :

Cours :	12.00
Travaux Dirigés :	18.00
Travail Individuel :	18.00

Titre :

Compilation

Résumé :

Présentation des techniques et outils standards pour la compilation
des langages de programmation et pour une mise en oeuvre dans
le projet IF 204.

Plan :

0. Structure générale d'un compilateur : architecture en phases ou couches logicielles; exemples inititiatiques.

1. Outils d'analyse lexicale : rappel sur les langages rationnels et les automates d'états finis; mise en oeuvre dans l'outils LEX.

2. Principe de l'analyse syntaxique : grammaire hors contexte et automates à pile; équivalence.

3. Outils pour l'analyse syntaxique : lever le non déterminisme : méthodes descendantes LL et ascendantes LR; mise en oeuvre dans l'outils YACC.

4. Principe de l'analyse sémantique : grammaires attribuées; mise en oeuvre à l'aide d'actions sémantiques (en YACC) lors de l'analyse ascendantes.

5. Exemples typique d'analyse sémantique : portée et visibilité des variables, analyse de types.

6. Production de code : traduction dirigée par la syntaxe; études de cas : production de code pour les expressions arithmétiques, pour les expressions booléennes avec évaluation paresseuse, pour les appels de fonctions.

7. Code intermédiaires : codes à trois adresses, P-code...

8. Problèmes d'optimisations : exemples choisie parmis les problèmes d'allocations de registres, de pipelines d'instructions...

Évaluation :

Examen

Document(s) :

Cours et ouvrages standards sur la compilation

Mot(s) clé(s) :

analyse lexicale, analyse syntaxique, traduction, production de code

IF204 : Projet de compilation

Partagé par l'UV (les UVs) :

I3-A Compilation p. 21

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Travail Individuel :	4.00
Travaux Pratiques :	16.00

Titre :

Projet de compilation

Résumé :

Mise en oeuvre sur un exemple réel des concepts vus dans le module de compilation par la réalisation d'un compilateur à l'aide des outils LEX et YACC.

Plan :

0. Définition du sujet

1. Réalisation

2. Soutenance

Prérequis :

Compilation (IF 203)

Évaluation :

Remise des sources, rapport et soutenance

Document(s) :

Cours IF 203 et ouvrages standards sur la compilation

Mot(s) clé(s) :

LEX YACC

IF205 : Manipulation de données semi-structurées

Partagé par l'UV (les UVs) :

I4-C UV personnalisée p. 22

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours Intégré : 28.00

Enseignant(s) :

JANIN David

Titre :

Manipulation de données semi-structurées

Résumé :

Présentation, études et utlisations des données semi-structurées telle que présente sur le web.

Plan :

1. Données semi-structurées (XML)
2. Domaines d'applications
3. Typages des données (DTD)
4. Parcours de données (XPATH)
5. Manipulations et transformations de données (XSL)
6. Théories sous-jaçentes (Automates)

Prérequis :

Compilation (IF 203) et SGDB (IT 203)

Évaluation :

Examen

Document(s) :

Ouvrages sur XML et les données semi-structurées à la bibliothèques

Mot(s) clé(s) :

XML, données semi-structurées

IF206 : Algorithmique probabiliste

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours Intégré :	28.00
Travail Individuel :	13.50

Titre :

Algorithmique probabiliste

Résumé :

Le but de ce module est de fournir une introduction à l'algorithmique probabiliste, c'est-à-dire à l'utilisation de "choix aléatoires" dans un cadre algorithmique. Cette introduction se veut à la fois théorique (modèle de calcul) et pratique (description d'un certain nombre d'algorithmes performants, et évaluation de ces performances).

Il contient, de fait, de nombreux complements sur la theorie des probabilites.

Plan :

1. Introduction
Deux exemples: Tri, coupe minimale. Algorithmes probabilistes: Monte Carlo, Las Vegas.

2. Modeles de calcul
Definitions de sources aleatoires. Comparaison entre modeles. Realisation de sources aleatoires et pseudo-aleatoires

3. Algorithmes issus de la theorie des nombres
Rappels d'arithmetique modulaire. Calcul de racines carrees modulaires. Test de primalite de Miller-Rabin

4. Selection probabiliste

5. Structures de donnees probabilistes
Principes generaux. Listes a sauts (skip lists). Treaps. Tables de hachage.

Prérequis :

Modules [IF101], [IF102], [IS101]

Évaluation :

Examen (2h) avec documents de cours.

Document(s) :

Un polycopié reprend l'ensemble du cours.

Une bonne référence est: R. Motwani, P. Raghavan - Randomized Algorithms

IF206_prop : Algorithmique géométrique

Volumes horaires :

Travaux Pratiques : 15.00

Titre :

Algorithmique géométrique

Résumé :

La robotique, la vision par ordinateur, l'informatique graphique, l'imagerie médicale, la conception assistée par ordinateur ou bien les systèmes d'information géographique sont des exemples de domaines qui nécessitent la construction et le traitement d'objets géométriques.

De fait, ce cours présentera les structures géométriques fondamentales intervenant le plus souvent: les polytopes, les triangulations, les arrangements et les diagrammes de Voronoi. Les principaux algorithmes associés à ces structures seront donnés et analysés.

Plan :

I. Introduction, présentation générale

II. Enveloppe convexe - polytopes

III. Triangulations

IV. Arrangements

V. Diagrammes de Vorono

IF207 : Systèmes d'exploitation

Partagé par l'UV (les UVs) :

T3-D Systèmes p. 33

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	25.33
Travail Individuel :	20.00

Titre :

Systèmes d'exploitation

Résumé :

Ce cours présente les notions et les algorithmes qui sont utilisés par les concepteurs de systèmes d'exploitation.

Le module PR204 lui est associé pour la pratique.

Plan :

- Chap1 -- Introduction
- Chap2 -- Support Architectural
- Chap3 -- Structure des systemes
- Chap4 -- Processus et Threads
- Chap5 -- Gestion de la memoire
- Chap6 -- Systeme de fichiers
- Chap7 -- Conclusion

Évaluation :

Un examen final

Document(s) :

Livres:
Tanenbaum SE
Silberschatz, Galvin et Gagne Principes appliques des SE
Bovet et Cesati Understanding the linux kernel
les cours de Tom Anderson, Hank Levy... sur le web

IF208 : Algorithmique distribuee

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	22.00
Travail Individuel :	22.00

Titre :

Algorithmique distribuee

Résumé :

Ce cours est une introduction à l'algorithmique distribuée. Il commence par une présentation des systèmes distribués et des différents problèmes que l'on doit résoudre suivant le type de système: grands réseaux, réseaux locaux, machines multi-processeurs ou bien machine unique abritant plusieurs processus. Les calculs locaux et en particulier les réécritures de graphes constituent le principal formalisme utilisé pour exprimer les problèmes, leurs solutions et les preuves. Pour chaque problème, on montrera l'importance des hypothèses faites sur le réseau ou de la connaissance que l'on a du réseau. On étudiera le passage de la frontière entre ce que l'on peut faire et ce que l'on ne peut pas faire. On montrera également comment des problèmes n'admettant pas de solution déterministe peuvent être très facilement et très effiocacement résolus par des algorithmes probabilistes.

Plan :

1. Introduction - Présentation de différents modèles
2. Calcul d'un arbre couvrant
3. Election
4. La reconnaissance
5. Détection de la terminaison
6. Algorithmes distribués probabilistes
7. Algorithmes auto-stabilisants
8. Détection et tolérance aux pannes

Prérequis :

IF211

Évaluation :

Examen de 2 heures (notes de cours autorisées).

Mot(s) clé(s) :

Algoritmique distribuée, arbre, élection, terminaison, pannes, auto-stabilisant

IF209 : Exploitation des réseaux rapides au sein des grappes de PC

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	8.00
Travail Individuel :	8.00
Travaux Pratiques :	8.00

Titre :

Exploitation des réseaux rapides au sein des grappes de PC

Résumé :

L'objectif de ce cours est de comprendre comment exploiter efficacement les technologies réseau "SAN" utilisées au sein des grappes de PC contemporaines. Il s'agit plus précisément d'étudier comment assurer des communications performantes sur ce type de réseaux tout en maximisant la portabilité des applications.

Plan :

- Introduction et rappels (Architecture interne d'un PC, Bus d'entrées/sorties, Opérations de type PIO vs DMA)
- Technologies réseaux représentatives(Ethernet, Myrinet, SCI (Scalable Coherent Interface))
- Interfaces de communication orientées "performance" (Exemples: BIP, SISCI, VIA, AM, Modèles: Envoi de messages / accès mémoire distant / RPC, Problème de la portabilité)
- Interfaces de communication portables(Exemples: PVM, MPI, Problème des schémas de communication complexes, Problème de la réactivité aux communications entrantes)
- Tendances actuelles (Infiniband, MPI2)

Prérequis :

IF207 (p. 303)

Évaluation :

1 examen

IF210 : Programmation système

Partagé par l'UV (les UVs) :

T4-A Informatique et réseaux p. 34

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours :	10.00
Travail Individuel :	10.00
Travaux Pratiques :	10.00

Titre :

Programmation système

Résumé :

Ce cours s'attache à l'utilisation effective des outils de programmation disponibles au sein d'un système d'exploitation de type UNIX. Si la connaissance des mécanismes implémentés est essentielle, il faut aussi pouvoir être capable d'utiliser les outils qui sont en fait l'expression concrète de ces concepts. Le cours de programmation système s'attache donc à montrer aux étudiants comment un système se programme dans les faits.

Plan :

Les points abordés seront :

- Le système de fichiers
- Les processus : création et recouvrement
- Les tubes de communications et les signaux
- la programmation multithreadée

Évaluation :

1 examen

Document(s) :

- Méthodologie de la programmation en langage C, Achille Braquelaire, Masson
- Programmation du système UNIX, M.BACH, Dunod
- Programmtion sous Unix, JM Rifflet, Ediscience
- Communication sous Unix, JM Rifflet, Ediscience

IF211 : Introduction aux graphes

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours :	20.00
Travail Individuel :	20.00

Titre :

Introduction aux graphes

Résumé :

Les graphes fournissent des outils particulièrement efficaces pour modéliser, étudier et comprendre de nombreux systèmes réels. Ils autorisent très souvent une représentation offrant un support pédagogique et intuitif favorisant la créativité. Ce cours illustre ces différentes idées à travers quelques problèmes clés.
On aborde à la fois les concepts de base et des aspects qui relèvent de l'optimisation dans les réseaux. Tous les chapitres développent des exemples concrets.

Plan :

0. Introduction
1. Notions fondamentales
2. Arbre, arbre couvrant
3. Graphe planaire
4. Plus court chemin
5. Flot (algorithme de Ford-Fulkerson)
6. Ordonnancement (méthode PERT)

Évaluation :

Examen de 1 heure (notes de cours autorisées)

Mot(s) clé(s) :

Graphe,arbre,optimisation, flot, ordonnancement, planaire

IF212 : Compilation

Partagé par l'UV (les UVs) :

T4-C	UV Personnalisée	p. 34
T4-K	UV optionnelle - Modélisation : Méthodes Merise et UML	p. 35

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	12.00
Travaux Dirigés :	6.00
Travail Individuel :	6.00

Titre :

Compilation

Résumé :

Ce cours à pour objectif d'initier les étudiants aux techniques de compilation. Les différentes phases de la compilation sont présentées et plus particulièrement les phases d'analyses lexicale et syntaxique, ainsi que la génération de code.

Le cours est illustré à l'aide d'un mini projet concistant à écrire en OCAML un compilteur permettant de traduire un sous ensemble de C en assembleur Jasmin (Java byte-code).

Les outils Lex et Yacc sont présentés et utilisés.

Plan :

1) Introduction

2) OCAML

3) Analyse lexicale

4) Analyse syntaxique

5) Analyse sémantique

6) Génération de code 3-adresses

7) Assembleur Jasmin

Évaluation :

Examen de 2h

Document(s) :

Polycopié

Cours en ligne :

http://www.enseirb.fr/~reveille/

IF213 : Gestion de réseaux

Titre :

Gestion de réseaux

IF214 : Routage dans les réseaux

Crédits ECTS :

1.50

Titre :

Routage dans les réseaux

IF215 : UML - Modélisation des traitements

Partagé par l'UV (les UVs) :

T4-C	UV Personnalisée	p. 34
T4-K	UV optionnelle - Modélisation : Méthodes Merise et UML	p. 35

Crédits ECTS :

2.50

Titre :

UML - Modélisation des traitements

IF216 : Merise et base de données : modélisation de données

Partagé par l'UV (les UVs) :

T4-C	UV Personnalisée	p. 34
T4-K	UV optionnelle - Modélisation : Méthodes Merise et UML	p. 35

Crédits ECTS :

2.50

Titre :

Merise et base de données : modélisation de données

IF217 : Introduction à l'information quantique

Partagé par l'UV (les UVs) :

I4-C UV personnalisée p. 22

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours Intégré :	26.00
Travail Individuel :	10.00

Enseignant(s) :

LEROYER Yves

Titre :

Introduction à l'information quantique

Résumé :

La découverte en 1994 par Peter Shor d?un algorithme rapide permettant de décomposer un nombre entier en facteurs premiers a mis sous les projecteurs cette nouvelle branche des sciences de l?information basée sur les principes de la mécanique quantique. Un aperçu des différents développements sera présenté.

Plan :

Deux grandes familles d'applications seront présentées : la cryptographie et le calcul quantique. Ce dernier chapitre sera développé et des exemples de réalisations physiques seront présentées.

Plan du cours:

1. Introduction

2. Qu'est-ce qu'un qubit ?

a. Bit classique vs bit quantique
b. Une première application : transmission sécurisée de clés secrètes
c. Théorème de non-clonage quantique

3. Etats à deux qubits

a. Manipulations d'un qubit
b. Etats à deux qbits
c. Manipulation d'états à deux qubits
d. Application : « téléportation » quantique

4. Algorithmes quantiques

a. Parallélisme quantique ; algorithme de Deutsch
b. Algorithme de recherche de Grover
c. Transformée de Fourier quantique
d. Algorithme de Shor

5. Réalisations et limitations

a. Exemples de systèmes physiques réalisant des circuits quantiques
b. Limitation : décohérence

Prérequis :

Eléments de mathématiques et de physique niveau 1er cycle (IUT, DEUG, prépa) ; des bases en logique

booléenne et en algorithmique sont utiles.

Évaluation :

Epreuve écrite

Document(s) :

Polycopiés de cours et d?exercices.

Livres conseillés:

1 « Introduction à l?information quantique », M. Lebellac, Ed. Belin

2 « Quantum information», John Preskill, Caltech lectures,
http://www.theory.caltech.edu/people/preskill/ph229/#lecture

3 « Quantum computation and quantum information », M.A. Nielsen and I.L. Chuang, Ed. Cambridge university press

IF3 12 : Analyse de programmes

Titre :

Analyse de programmes

IF302 : Algorithmique des mots et des arbres

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours Intégré :	26.00
Travail Individuel :	15.00

Titre :

Algorithmique des mots et des arbres

Résumé :

Traitement de séquences macro-moléculaires à travers l'algorithmique des mots et des arbres : alignement, comparaison, repliement, recherche de motifs.

IF303 : Approche "Langages dédiés" au génie logiciel

Partagé par l'UV (les UVs) :

T5GLR-I UVT5GL-E1 : Applications des langages de programmation p. 37

Crédits ECTS :

3.00

Volumes horaires :

Cours : 24.00

Titre :

Approche "Langages dédiés" au génie logiciel

Résumé :

Les langages dédiés (domain-specific languages, ou DSL) sont des langages de programmation spécifiques à des domaines d'applications. Ils sont moins généraux que des langages « à tout faire » comme Java ou C, mais par contre beaucoup plus expressifs dans leur domaine. De ce fait, ils ont des propriétés cruciales pour l'industrie du logiciel :

- Productivité : programmation, maintenance et évolution sont grandement facilitées (dans certains cas, la vitesse de développement peut être jusqu'à dix fois plus élevée) ; la réutilisation est systématisée.

- Vérification : il devient possible, ou bien plus aisé, d'automatiser des preuves formelles de propriétés critiques du logiciel : sécurité, sûreté, temps de réponse, etc.

Plan :

Ce cours s&#65533;articule autour des points suivants :

1. Introduction aux langages dédiés
2. Méthodologie de développement
3. Application aux pilotes de périphériques
4. Application aux ordonnanceurs de processus
5. Application aux services de téléphonie

Document(s) :

Polycopiés.

IF304 : Algorithmique parallèle

Partagé par l'UV (les UVs) :

I5PRCD-C Algorithmique et ordonnancement p. 26

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours :	20.00
Travaux Dirigés :	6.00
Travail Individuel :	20.00

Titre :

Algorithmique parallèle

Résumé :

Le but de ce cours est l'apprentissage des concepts fondamentaux de l'algorithmique parallèle. Ces concepts seront illustrés par des études de cas algorithmiques relatives à des problèmes classiques issus des domaines numériques et non numériques.

Plan :

1. Modèles du calcul parallèle, modèles en mémoire partagée et en mémoire distribuée.
2. Analyse et complexité des algorithmes parallèles : accélération, coût, efficacité, iso-efficacité, granularité.
3. Etude d'algorithmes parallèles fondamentaux : fusion, tri, sélection, recherche, calcul matriciel, résolution d'équations, FFT, algorithmes de graphes.

Document(s) :

Introduction to Parallel Computing
A. Grama, A. Gupta, G. Karypis et V. Kumar
Addison-Wesley, Deuxième édition, 2003, ISBN 0 201 64865 2.

Mot(s) clé(s) :

Algorithmique parallèle, complexité.

IF305 : Equilibrage et régulation de charge

Partagé par l'UV (les UVs) :

I5PRCD-C Algorithmique et ordonnancement p. 26

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours :	20.00
Travaux Dirigés :	6.00
Travail Individuel :	20.00

Titre :

Equilibrage et régulation de charge

Résumé :

L'objectif de ce cours est d'apporter les connaissances nécessaires à la conception d'algorithmes parallèles performants. On s'intéresse plus particulièrement aux aspects de placement et d'ordonnancement. On utilise les applications d'algèbre linéaire dense comme exemples pour illustrer les techniques mises en oeuvre.

Plan :

1. Structure des architectures et placement des calculs et des données.
2. Conception des algorithmes parallèles, problème du ratio calcul/communication.
3. Placement statique, partitionnement de graphes.
4. Parallélisation automatique: placement et alignement de données pour des problèmes réguliers.
5. Ordonnancement et placement sur architectures hétérogènes, prise en compte de l'irrégularité des problèmes.

Prérequis :

Connaissances en algorithmique parallèle et en algèbre linéaire classique.

Document(s) :

Algorithmique parallèle
A. Legrand et Y. Robert
 Dunod, 2003, ISBN 2 10 006531 9.

Mot(s) clé(s) :

placement, alignement, ordonnancement, algèbre linéaire dense

IF306 : Communication et routage

Partagé par l'UV (les UVs) :

I5PRCD-B Architectures, systèmes et communications p. 26

Crédits ECTS :

3.00

Volumes horaires :

Cours :	16.00
Travaux Dirigés :	9.00
Travail Individuel :	16.00

Titre :

Communication et routage

Résumé :

Ce module a pour objectif d'étudier l'ensemble des aspects algorithmiques concernant la communication et le routage d'informations dans les architectures parallèles. La partie TD/TP concerne plus particulièrement des études de cas en utilisant MPI, et l'étude de la technologie Myrinet permettant d'avoir des mécanismes de communication avec une faible latence et un grand débit.

Plan :

1. Chapitre 1 : Les différents modèles de communication
   - Généralités
   - Principaux modes de communication
   - Modélisation du temps
   - Contraintes de communication
   - Schémas de communication

2. Chapitre 2 : Communications globales
   - Généralités et exemples
   - Diffusion store-and-forward et temps constant
   - Echange total store-and-forward
   - Diffusion dans le modèle circuit-switching et temps constant
   - Complexité des communications globales

3. Chapitre 3 : Communications point-à-point : routage compact
   - Généralités et modèles
   - Objets et exemples
   - Tables de routage
   - Routage par intervalle

Prérequis :

Bonne connaissances en algorithmique.

Évaluation :

Examen écrit sur la partie cours et notation de la partie TD/TP.

Mot(s) clé(s) :

Architecture parallèle, Communication et routage dans les réseaux, MPI, Myrinet.

IF307 : Enseignement Master Recherche

Partagé par l'UV (les UVs) :

I5PRCD-E Personnalisation p. 26

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours :	24.00
Travail Individuel :	48.00

Titre :

Enseignement Master Recherche

Résumé :

Ce cours a pour objectif de présenter des notions avancées de théorie des graphes et de familiariser l&#65533;étudiant avec certaines techniques de preuve classiques en prenant appui sur des problèmes de coloration de graphes.

Plan :

1. Première partie (Éric Sopena)
   - Coloration de graphes
     + Définitions de base
     + Résultats de base
     + Graphes planaires
     + Graphes critiques
     + Graphes parfaits
     + Polynômes chromatiques
   - Homomorphismes de graphes
     + Homomorphismes et colorations
     + Hiérarchie des classes de coloration
     + Problème de la H-coloriabilité

2. Deuxième partie (André Raspaud)
   - Colorations particulières
     + Coloration fractionnaire
     + Coloration circulaire
     + Coloration par liste
   - Dualité
     + Flots à valeurs entières
     + Flots circulaires
   - Colorations et applications
     + Coloration totale
     + L(2,1)-étiquetage

Prérequis :

Notions élémentaires de théorie des graphes.

Document(s) :

<ul type=disc>
<li class=MsoNormal style='mso-margin-top-alt:auto;mso-margin-bottom-alt:auto;
mso-list:l0 level1 lfo3;tab-stops:list 36.0pt'><span lang=EN-US
style='mso-ansi-language:EN-US'>Béla Bollobás, Modern Graph Theory,
Graduate Texts in Mathematics 184, Springer (1998), Chap. V :
Colouring, pp. 145-180.<o:p></o:p>
<li class=MsoNormal style='mso-margin-top-alt:auto;mso-margin-bottom-alt:auto;

mso-list:l0 level1 lfo3;tab-stops:list 36.0pt'>Claude Berge, Graphes et hypergraphes, Dunod, 2ème édition (1973), Chap. 15 : Nombre chromatique, pp. 314-346, Chap. 16 : Graphes parfaits, pp. 347-370, Chap. 12 : Indice chromatique, pp. 236-259.

<li class=MsoNormal style='mso-margin-top-alt:auto;mso-margin-bottom-alt:auto; mso-list:l0 level1 lfo3;tab-stops:list 36.0pt'>Tommy R. Jensen and Bjarne Toft, Graph Coloring Problems, Wiley-Interscience Series in Discrete Mathematics and Optimization (1995).<o:p></o:p>
<li class=MsoNormal style='mso-margin-top-alt:auto;mso-margin-bottom-alt:auto; mso-list:l0 level1 lfo3;tab-stops:list 36.0pt'>Roy Nelson and Robin J. Wilson (Eds), Graph Colourings, Pitman Research Notes in Mathematics Series 218, Longman (1990).<o:p></o:p>
<li class=MsoNormal style='mso-margin-top-alt:auto;mso-margin-bottom-alt:auto; mso-list:l0 level1 lfo3;tab-stops:list 36.0pt'>Bjarne Toft, Colouring, stable sets and perfect graphs, in Handbook of Combinatorics, vol. I (Graham, Grötschel and Lovász eds), North-Holland (1995), pp. 233-288.<o:p></o:p>

Mot(s) clé(s) :

Algorithmique de graphes, coloration.

IF308 : Objets distribués

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours :	10.00
Travaux Dirigés :	16.00

Titre :

Objets distribués

IF310 : Test et fiabilité du logiciel

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5SF-E Fiabilité du logiciel et SdF pour l'avionique p. 41

Crédits ECTS :

3.50

Volumes horaires :

Cours :	24.00
Travaux Dirigés :	4.00
Travail Individuel :	20.00

Titre :

Test et fiabilité du logiciel

Résumé :

Le propos de cet enseignement est double. Il s'agit d'une part de présenter les techniques classiques mises en oeuvre pour tester un logiciel, et d'autre part de définir des objectifs de test en fonction d'un critère de fiabilité à satisfaire. On s'attachera à montrer comment la perspective du test doit influencer le style de programmation.

Plan :

1. Partie Test :
   - Bugs et tests
   - Les différents types de test.
   - Graphe de flots d'un programme
   - Complexité d'un programme
   - Génération de séquences de test
   - Cibles et couverture de test

2. Partie Fiabilité :
   - Principes de sûreté de fonctionnement des logiciels (spécificités, construction, outils)
   - Fiabilité du logiciel (qualité, théorie, expérimentation, collecte des données et étude)
   - AMDEC du logiciel (analyse système/logiciel, identification du logiciel critique, analyse)

Document(s) :

cours (transparents) et TD

IF311 : Méthodes formelles pour l'ingénierie du logiciel

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5SF-D Conception de logiciels sûrs p. 41

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours Intégré :	26.00
Travail Individuel :	26.00

Titre :

Méthodes formelles pour l'ingénierie du logiciel

Résumé :

L'intégration des méthodes formelles à la conception logicielle au travers d'une approche pragmatique basée sur des études de cas et une technique éprouvée : la vérification de modèles.

Plan :

- Les modèles réactifs discrets finis et infinis.
- La logique du premier ordre.
- Le langage AltaRica.
- Une méthodologie de conception assistée par des méthodes formelles.
- Les outils AltaRica.
- Des études de cas "presque" réels.

Évaluation :

Examen de trois heures sur machine OU examen écrit de une heure trente et un projet.

Document(s) :

Oui

Cours en ligne :

Non

IF312 : Analyse de programmes

Crédits ECTS :

4.00

Volumes horaires :

Cours :	16.00
Travaux Dirigés :	16.00

Titre :

Analyse de programmes

Résumé :

L'objectif de ce cours est de découvrir les techniques d'analyses de programmes structurés.

Plan :

Ce cours s’articule autour des points suivants :

- Grammaires attribuées
- Vérification de types
- Introduction à l'optimisation de programmes
- Introduction à l'analyse de flot de données
- Quelques problèmes de flots de données
    + Analyse de définitions
    + Analyse de pointeurs
    + Analyse de dépendances
    + Optimisation de programmes

Évaluation :

Examen écrit de 2h

Document(s) :

Polycopiés

IF313 : Modélisation et vérification des logiciels

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5SF-D Conception de logiciels sûrs p. 41

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours Intégré :	26.00
Travail Individuel :	26.00

Titre :

Modélisation et vérification des logiciels

Résumé :

Objectifs : acquérir une démarche formelle pour la conception des logiciels (et de certains matériels) pour assurer la correction de ceux-ci. Nous étudions la technique de vérification de modèle (model-checking); l'enseignement s'accompagne d'applications des différentes techniques étudiées.

Plan :

1. Introduction (besoin de méthodes formelles, processus de vérification formelle)
2. Modélisation
   - systèmes de transitions finis et infinis (classes de modèles)
   - synchronisation (messages, variables)
3. Spécification
   - logiques linéaire (LTL) et arborescente (CTL, mu-calcul)
   - types de propriétés (accessibilité, sûreté, vivacité)
4. Model-checking énumératif (modèles finis)
   - vérification de LTL (automates, tableau)
   - vérification de CTL
   - application (SPIN, problème d'explosion combinatoire)
5. Model-checking symbolique
   - pour les modèles finis (BDD, vérification du mu-calcul, application avec SMV)
   - généralisation au cadre infini (régions, problèmes de décision, application aux automates temporisés UPPAAL)
6. Abstraction des modèles
   - construction d'abstraction (préservation de propriétés, abstraction de données, par prédicats, observateurs)
   - raffinement des modèles abstraits (observation de contre-exemples)
   - méthodologie globale de vérification d'un système

IF316 : Application des langages métiers à la téléphonie

Partagé par l'UV (les UVs) :

T5GLR-I UVT5GL-E1 : Applications des langages de programmation p. 37

Crédits ECTS :

4.50

Titre :

Application des langages métiers à la téléphonie

IF599 : Test des rubriques

Volumes horaires :

Cours : 10.00

Titre :

Test des rubriques

Résumé :

aaa 123

Plan :

bbb

Prérequis :

ccc

Évaluation :

ddd ddd

Document(s) :

eee

Mot(s) clé(s) :

fff

Cours en ligne :

ggg

IS101 : Probabilités et statistiques

Partagé par l'UV (les UVs) :

I1-D Méthodes statistiques p. 19

Crédits ECTS :

4.00

Volumes horaires :

Cours Intégré :	32.00
Travail Individuel :	20.00

Titre :

Probabilités et statistiques

Résumé :

Dans la première partie, il s'agit d'étudier les notions de base du calcul des probabilités, qui seront utilisées dans d'autres enseignements à l' ENSEIRB : Recherche opérationnelle, Traitement du signal, Théorie de l'information, Analyse des données, Algorithmique probabiliste et surtout les Statistiques étudiées dans la deuxième partie de ce module . Naturellement les statistiques font partie de la culture d'un ingénieur,les connaissances acquises dans ce cours, doivent permettre, aux étudiants, d'avoir un jugement critique vis à vis de leur interprétation.

Plan :

I.Probabilités

-Probabilités discrètes :

-Loi binomiale ; loi de Poisson

-Probabilités diffuses :

-Loi exponentielle ; loi de Gauss ; loi du Chi_deux ; loi de Student ; loi de Snedecor

-Théorème central limite ; loi des grands nombres

-Simulation numérique des lois de probabilité

-Processus Markoviens

II.Statistiques

-Régression

-Estimation ;intervalle de confiance ; maximum de vraisemblance ; efficacité d'un estimateur

-Tests d'hypothèses :

-Analyse de Bayes

-Comparaison de 2 moyennes

-Test des longueurs et du rang

-Test du Chi_deux

Prérequis :

Mathématiques du premier cycle .

Évaluation :

1 examen de 3h ;avec documents manuscrits de cours et TD ,autorisés .

Document(s) :

1 polycopié .

Ouvrages : Gaultier :Analyse,probabilités et méthodes statistiques .Tomes 1 et 2 . Vuibert Université

Cours en ligne :

en préparation

IS102 : Traitement de l'Information

Partagé par l'UV (les UVs) :

I1-D Méthodes statistiques p. 19

Crédits ECTS :

3.50

Volumes horaires :

Cours :	18.00
Travail Individuel :	18.00

Titre :

Traitement de l'Information

Résumé :

Ce cours donne les notions essentielles de l'Analyse des données, qui prend un grand essor avec le développement des moyens informatiques .

Plan :

1. Introduction
2. Analyse factorielle
   - analyse en composantes principales
   - analyse des correspondances
3. Classification automatique
4. Autres méthodes
   - nuées dynamiques
   - segmentation
   - analyse discriminante
   - analyse multicritère

Prérequis :

-La partie ,calcul des probabilités du module : Probabilités et Statistiques .

Évaluation :

1 examen de 2h ;avec documents manuscrits de cours et TD ,autorisés .

Document(s) :

Documents distribués pendant le cours.

Mot(s) clé(s) :

analyse factorielle , classification , régression , composantes principales

Cours en ligne :

non

IS103 : Théorie de l'information

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours :	12.00
Travail Individuel :	12.00

Titre :

Théorie de l'information

Résumé :

Ce cours (avec un faible volume horaire) donne quelques une des notions du calcul de fiabilité et de la théorie de l'information (entropie, transmission digitale et application au codage) .

Plan :

1. Généralités sur la théorie de l'information
2. Initiation à la théorie de la fiabilité

Prérequis :

module IS 101 :Probabilités et Statistiques

Document(s) :

polycopié

Mot(s) clé(s) :

information, entropie, transmission digitale, cal binaire, Shannon, Fano

Cours en ligne :

non

IS104 : Algorithmique numérique

Partagé par l'UV (les UVs) :

I2-D Algorithmique numérique p. 20

Crédits ECTS :

7.50

Volumes horaires :

Cours Intégré :	48.00
Travail Individuel :	15.00

Enseignant(s) :

PERROT Bernard
RENAULT David

Titre :

Algorithmique numérique

Résumé :

Le module d'Algorithmique Numérique décrit un ensemble de méthodes et d'algorithmes adaptés à la modélisation de problèmes numériques.

Plan :

- Introduction au calcul numérique : problèmes de représentation des nombres et d'approximaiotn, conditionnement
- Méthodes de résolution de systèmes linéaires : Gauss ; Cholesky ; A=LDL'; méthodes itératives : Jacobi ; Gauss-Seidel ; relaxation ; gradient
- Méthode des moindres carrés : équation normale ; factorisations de matrices
- Valeurs propres et vecteurs propres : réduction à la forme tridiagonale ; bissection de Givens ; méthode de la puissance itérée
- Résolution d'équations non linéaires : méthodes itératives; racines de polynômes; cas de la dimension supérieure à 1
- Méthodes numériques d'interpolation et d'intégration.
- Equations différentielles : Problème de Cauchy ; méthode de Runge-Kutta ; différences finies ; éléments finis

Prérequis :

Mathématiques du premier cycle (Algèbre linéaire, Equations différentielles ...)

Évaluation :

Evaluation sous forme de 5-6 projets - Notes de contrôle continu

Document(s) :

Références bibliographiques :

[1] P.Lascaux et R.Théodor : Analyse numérique matricielle appliquée à l'art de l'ingénieur - Masson.

[2] W.H. Press et al. : Numerical Recipes in C, the art of scientific computing - Cambridge University Press.

[3] J.P. Demailly : Analyse Numérique et Equations différentielles - PUG

Pas de polycopié de cours.

Mot(s) clé(s) :

complexité, pivot de Gauss, factorisation de matrices , relaxation , gradient , approximation numérique , conditionnement , Givens , Householder , Horner , moindres carrés ; Runge-Kutta , interpolation

Cours en ligne :

http://www.labri.fr/perso/renault/working/teaching/algonum/algonum.php

IS105 : Algorithmique numérique

Partagé par l'UV (les UVs) :

E2-A Mathématiques p. 3

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours Intégré :	18.00
Travail Individuel :	18.00

Titre :

Algorithmique numérique

Résumé :

Toutes les modélisations numériques nécessitent les mêmes types de calcul, globalement appelé: calcul scientifique. L'objectif de ce cours est de présenter les principaux algorithmes qui interviennent dans le calcul scientifique.

Pour chacun des algorithmes étudiés, on commence par une analyse théorique des calculs à réaliser, puis on obtient une écriture explicite de l'algorithme correspondant. La liste des algorithmes étudiés figure dans le sommaire ci-dessous.

Plan :

1. Introduction générale
   - stabilité des calculs
   - conditionnement
2. Résolution des systèmes linéaires avec des méthodes directes
   - pivot de Gauss
   - factorisation de Cholesky et A=LDLt
3. Méthodes itératives
   - résolution des systèmes linéaires: Jacobi, Gauss-Seidel
   - relaxation, gradiant
   - résolution des systèmes non linéaires: dichotomie, point fixe, Newton
4. Problème aux moindres carrés
   - équation normale
   - factorisation QR
5. Equations différentielles
   - problème de Cauchy : Euler, RK4
   - problème de Dirichlet
6. TFD
   - algorithme rapide de TFD

Prérequis :

Mathématiques standard, du premier cycle universitaire

Évaluation :

épreuve écrite de 2h avec documents.

Document(s) :

- P. Lascaux et R. Théodor Analyse numérique matricielle appliquée à l'art de l'ingénieur, Tome 1.

IS201 : Recherche opérationnelle

Partagé par l'UV (les UVs) :

I2-E Signal et optimisation discrète p. 20

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours : 15.00
Travail Individuel : 15.00

Titre :

Recherche opérationnelle

Résumé :

Avec le développement de l'informatique ,la recherche opérationnelle peut aborder des problèmes de plus en plus complexes , essentiellement liés à la notion de flux , un projet dans la même UV permet d'étudier concrètement un exemple .

Plan :

I.Programmation linéaire
- -Algorithme du simplexe

II.Dualité
- -Post-optimisation ; programmation paramétrée

III.Chaines de Markov
- -Classification des états ; comportement asymptotique

IV.Files d'attente

Prérequis :

Mathématiques du premier cycle et partie Probabilités du module probabilités et statistiques .

Évaluation :

1 examen de 2h

Document(s) :

Polycopié de cours

Mot(s) clé(s) :

simplexe , flux , stationnaire

Cours en ligne :

non

IS202 : Projet de recherche opérationnelle

Partagé par l'UV (les UVs) :

I2-E Signal et optimisation discrète p. 20

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Travail Individuel : 20.00
Travaux Pratiques : 16.00

Titre :

Projet de recherche opérationnelle

Résumé :

Les projets de recherche opérationnelle constituent une mise en oeuvre pratique des concepts vus dans le cours de cette UV I2 D .

Prérequis :

module IS 201 dans la même UV

Évaluation :

Une soutenance de projet de durée 30 mn .

Document(s) :

libres

Mot(s) clé(s) :

simulation numérique

IS301 : Ingénierie des systèmes critiques

Volumes horaires :

Cours Intégré :	20.00
Travail Individuel :	10.00

Titre :

Ingénierie des systèmes critiques

Résumé :

Ce cours justifie l'utilisation de méthodes formelles dans les développement de systèmes critiques ou pas par une présentation de cas réels ; il brosse un panorama des techniques existantes et des outils disponibles et fait une présentation critique d'utilisations industrielles effectives.

Plan :

- méthodes formelles et leur nécessité
- formalismes
- analyse d'incidents technologiques liés aux systèmes informatisés
- exemples réels d'utilisation
- ingénierie des méthodes formelles
- vérification exhaustive de modèles.

IS302 : Prédictions de fonctions et de structures

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours Intégré :	39.00
Travail Individuel :	10.00

Titre :

Prédictions de fonctions et de structures

Résumé :

Analyse in silico : comparaisons et alignements (logiciels
BLAST, FASTA, BLITZ) ; prédiction de fonctions (logiciels CLUSTALW,
Antheport) et d'introns/exons (GeneFinder, GeneMark) ; recherche de
domaines (ProDom, ProSite, Blocks) ; prédiction de structure et de
motifs (GOR, SOPMA, Coil, PSI-BLAST) ;
structures 2- et 3- dimensionnelles (PredictProtein, RASMOL) ;
prédiction d'interactions.

Intervenants : Pascal Durrens

IS303 : Applications de méthodes prédictives

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours Intégré :	13.00
Travail Individuel :	7.00

Titre :

Applications de méthodes prédictives

IS304 : Banques de données génomiques

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours Intégré :	26.00
Travail Individuel :	15.00

Titre :

Banques de données génomiques

Résumé :

Sources de données : séquençage, biopuces, analyse d'expression, électrophorèse 2D et analyse d'image ; analyse du protéome, identification des interactions ; banques publiques (EMBL, SwissProt, PDB, YDB, ...) ; logiciels SRS, bioSCOUT, arraySCOUT.

IS305 : Éléments de la génomique

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours Intégré :	26.00
Travail Individuel :	15.00

Titre :

Éléments de la génomique

Résumé :

Ce cours apport quelques éléments de base de la génomique et de la génétique moléculaire, nécessaires pour suivre les cours de bio-informatique de l'option.

Un combinaison de cours classique et de présentations individuelles par les élèves sera utilisée.

IS306 : Applications bio-informatiques du data-mining

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours Intégré :	26.00
Travail Individuel :	15.00

Titre :

Applications bio-informatiques du data-mining

IS309 : Algèbre linéaire creuse

Partagé par l'UV (les UVs) :

I5PRCD-D Algorithmique et applications p. 26

Crédits ECTS :

4.00

Volumes horaires :

Cours :	20.00
Travaux Dirigés :	12.00
Travail Individuel :	20.00

Titre :

Algèbre linéaire creuse

Résumé :

La résolution de grands systèmes linéaires est un des outils les plus utilisés et les plus consommateurs de calcul dans les
applications scientifiques actuelles. Le but de ce cours est de faire une étude approfondie des algoritmes parallèles de résolution de
grands systèmes d'équations linéaires creux par méthodes directes et par méthodes itératives.

La première partie sera dédié aux problèmes algorithmiques rencontrés lors de la mise en oeuvre efficace d'un solveur direct haute performance en utilisant le modèle de graphe sous-jacent.

L'objectif de la deuxième partie de ce cours sera de présenter les algorithmes parallèles pour les méthodes itératives, et un certain nombre de méthodes de préconditionnement génériques les plus utilisées en pratique.

Les TDs/TPs consisteront en une mise en oeuvre effective de la parallélisation d'un algorithme de gradient conjugué préconditionné pour des matrices creuses au format CSR.

Plan :

1.Première partie: Parallélisation des méthodes directes

- Modèle de graphe associé à l'élimination de Gauss, remplissage, niveaux de parallélisme
- Renumérotation par dissections emboîtées
- Solveur par blocs
- Distribution des blocs sur architectures distribuées
- Etudes de cas.

2.Deuxième partie: Parallélisation des méthodes itératives

- Introduction
  + Rappel de notions élémentaires d'algèbre linéaire: norme de matrice, conditionnement...
  + Introduction générale sur les méthodes itératives: avantages et inconvénients par rapport aux méthodes directes.

-Méthodes itératives de base
  + Jacobi et Gauss-Seidel
  + Algorithmes de Jacobi et de Gauss-Seidel par blocs en parallèle.

- Format de stockage des matrices creuses
- Méthodes itératives à base de projection
  + Espaces de Krylov

+ Méthodes de Krylov
+ Parallélisation d'une méthode de Krylov.

- Méthodes de préconditionnement générique
+ Principe du préconditionnement
+ Factorisation ILU(0)
+ Factorisation ILU(k)
+ Factorisation ILUtp(tol,p).

Prérequis :

Connaissances en algèbre linéaire et en algorithmique parallèle (modules IS104 (p. 334) et IS106).

Mot(s) clé(s) :

Algèbre linéaire creuse, méthodes directes et itératives, calcul parallèle haute performance.

IS342 : Couplage de codes

Partagé par l'UV (les UVs) :

I5PRCD-D Algorithmique et applications p. 26

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours :	8.00
Travail Individuel :	8.00

Titre :

Couplage de codes

Résumé :

L'objectif de ce cours est de présenter les techniques de couplage de codes scientifiques à partir d&#65533;exemples. Les deux visions du couplage, à savoir la vision parallèle et la vision distribuée, sont abordées. Un exemple détaillé d&#65533;un couplage de codes en chimie moléculaire est présenté.

Plan :

1. Introduction

2. Quelques techniques de couplage
   - Approche parallèle : MPI, PVM
   - Approche distribuée : bus logiciel (CORBA), composants logiciels

3. Exemples

Prérequis :

Connaissances de base du calcul parallèle et distribué.

Mot(s) clé(s) :

Calcul parallèle et distribué haute performance, MPI, PVM, CORBA, applications multi-physiques et multi-échelles.

IT101 : Systèmes d'information et bases de données

Crédits ECTS :

4.00

Volumes horaires :

Cours :	16.00
Travaux Dirigés :	8.00
Travaux Pratiques :	9.00

Titre :

Systèmes d'information et bases de données

Résumé :

Introduction a la notion de bases de données: Conception, gestion exploitation.

Plan :

* Schéma conceptuel,

* Modèles de base de données,

* Conception de schémas relationnels,

* Formes normales,

* Langages de manipulation (SQL),

* Optimisation des requetes SQL.

Évaluation :

1 mini-projet dans le cadre des T.P. et 1 examen terminal.

Document(s) :

Polycopiés de cours et de TD

IT102 : Structure des ordinateurs

Partagé par l'UV (les UVs) :

I1-E Architecture matérielle et logicielle des calculateurs p. 19

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	21.00
Travail Individuel :	21.00

Titre :

Structure des ordinateurs

Résumé :

Ce cours permet de présenter les éléments principaux de l'architecture matérielle d'un ordinateur et d'un système d'exploitation. L'ensemble des composants matériels sont décrits avec leurs fonctions respectives. Un système d'exploitation est présenté dans dans une structure en couches avec les fonctions principales et les services que rend un système. Un aperçu de programmes de service de base tels que assembleur, complilateurs, éditeurs de liens et éditeurs de texte est donné. L'ensemble des éléments présentés sont approfondis dans les semestres suivants dans des modules plus spécialisés et approfondis.

Plan :

1. Introduction historique et économique de l'informatique
2. Architecture générale d'un ordinateur
   - description et fonctionnement des mémoires centrales
   - description et fonctionnement des processeurs centraux
   - description et fonctionnement des mémoires de stockage externes
   - description et fonctionnement des équipements d'entrées-sorties
3. Architecture d'un système d'exploitation
   - principes généraux d'un système, services et interface utilisateur/sysème
   - gestion des processus
   - gestion des fichiers et des entrées-sorties
   - gestion des ressources mémoire
4. Programmes de services de base
   - éditeurs
   - traducteurs de langages

Prérequis :

aucun prérequis

Évaluation :

examen écrit

IT103 : Outil de programmation pour le web

Partagé par l'UV (les UVs) :

T2-E Introduction aux réseaux p. 32

Crédits ECTS :

4.00

Volumes horaires :

Cours :	12.00
Travail Individuel :	12.00
Travaux Pratiques :	18.00

Titre :

Outil de programmation pour le web

Résumé :

Ce cours présente la notion de Web et les différentes techniques utilisées pour rendre accessible de l'information sur le Web.

Plan :

1) Introduction

2) Historique

3) HTML

4) CSS

5) XML

6) Formulaires

7) JavaScript

8) PHP

Évaluation :

Examen écrit de 2h + projet à rendre

Cours en ligne :

http://www.enseirb.fr/~reveille/

IT104 : Preuve assistée de programmes fonctionnels ** proposition **

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	8.00
Travaux Dirigés :	16.00
Travail Individuel :	8.00

Titre :

Preuve assistée de programmes fonctionnels ** proposition **

Résumé :

Attention! Ce module n'existe pas: il s'agit d'une proposition pour 2005-2006.

Objectif: Découverte d'un assistant de preuves basé sur une logique typée d'ordre supérieur, et application à la programmation fonctionnelle en LISP (voir PG104 (p. 551)).

Contenu: On présente l'assistant de preuves, sa logique typée, son système de preuve interactif. On montre comment spécifier les fonctions par des types ou des théorèmes, comment prouver des propriétés (correction, terminaison) en s'appuyant sur l'induction bien fondée et l'induction ensembliste.

Remarque: L'assistant de preuve utilisé sera PVS dans un premier temps, et pourra devenir Coq ultérieurement.

Plan :

* Langage de spécification
    - Logique typée d'ordre supérieur
    - Fonctions récursives totales
    - Types abstraits
    - Théories, importation, modularité
* Système d'inférence
    - Arbres et commandes de preuve
    - Induction bien fondée
    - Induction ensembliste
    - Généralisation
* Exemples d'applications
    - Listes, arbres binaires
    - Preuves en traitement de listes, append, reverse, flatten
    - Preuves sur des fonctionnelles, map, itérateurs
    - Preuves en arithmétique, fibonnacci, division euclidienne, pgcd

Prérequis :

PG104 (p. 551)

Évaluation :

Un examen de deux heures avec documents.

Document(s) :

Voir [[/~gloess/enseignement/clpr/2005_2006/]] Motivation pédagogique

Mot(s) clé(s) :

LISP, fonctions, logique, types, HOL, PVS, Coq, ordre supérieur, preuves, spécification, vérification.

Cours en ligne :

Voir http://www.enseirb.fr/~gloess/enseignement/clpr/2005_2006/

IT105 : Outils pour le développement logiciel

Partagé par l'UV (les UVs) :

T2-D Programmation p. 32

Crédits ECTS :

3.50

Enseignant(s) :

RÉVEILLÈRE Laurent
http://www.enseirb.fr/~reveille

Titre :

Outils pour le développement logiciel

IT201 : Systèmes d'exploitation

Partagé par l'UV (les UVs) :

I4-B Systèmes d'exploitation p. 22

Crédits ECTS :

5.00

Volumes horaires :

Cours :	22.50
Travaux Dirigés :	37.50
Travail Individuel :	30.00

Titre :

Systèmes d'exploitation

Résumé :

L'étude des systèmes d'exploitation est transversale à de nombreuses disciplines (électronique, algorithmique, statistique, ...), auxquelles elle emprunte les outils qui lui sont nécessaires. En soi, elle ne constitue pas une discipline fondamentale, mais plutôt une des nombreuses applications de l'informatique, comme par exemple l'informatique de gestion.

Ce qui en fait la spécificité est l'omniprésence des systèmes d'exploitation dans l'informatique actuelle, et la pression continue d'utilisateurs toujours plus nombreux et exigeants, qui imposent aux concepteurs de ces systèmes d'étendre continuellement leurs fonctionnalités tout en gardant un souci constant d'efficacité maximale.

L'esprit des systèmes d'exploitation consiste en la recherche du meilleur compromis entre fonctionnalité, performance, et maintenabilité. Il demande de la rigueur dans l'analyse des problèmes, mais aussi de l'inventivité et de l'astuce dans l'implémentation, sans pour autant rendre le code produit illisible et immaintenable.

L'objectif de ce cours n'est pas (seulement) de fournir un compendium d'algorithmes et de recettes à bachotter.
Il est de donner une perspective historique sur l'évolution des concepts dans ce domaine en montrant comment, en fonction des contraintes technologiques de chaque époque, les ingénieurs ont été amenés à définir des solutions efficaces, et comment l'évolution des technologies a pu conduire ces mêmes ingénieurs à proposer de nouvelles solutions radicalement différentes.

Il s'agit donc, à travers ces exemples, d'affûter son sens pratique, en recherchant à chaque fois les contraintes critiques par rapport au problème posé, en imaginant par soi-même les solutions adaptées, et en percevant comment les modifications de ces contraintes pourraient modifier ces solutions.

Plan :

- Introduction aux systèmes d'exploitation
- Processus
- Mémoire

- Système de fichiers
- Étude approfondie de quelques systèmes d'exploitation

Prérequis :

Bases en architecture des ordinateurs et en programmation impérative

Évaluation :

- Un examen

IT202 : Projet de systèmes d'exploitation

Partagé par l'UV (les UVs) :

I4-B Systèmes d'exploitation p. 22

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Travail Individuel :	30.00
Travaux Pratiques :	30.00

Titre :

Projet de systèmes d'exploitation

Résumé :

Le sujet est couplé au projet de réseaux. Il permet aux étudiants de conduire un travail d'analyse, de conception et de réalisation d'un logiciel système. L'objectif est triple: une pratique de la programmation système (processus, IPC), un approfondissement des connaissances et un travail de spécification d'un logiciel système.
Une part importante du travail consiste à définir une solution, à la décrire et à la justifier (vis à vis des besoins exprimés mais aussi en terme de performances, d'ouverture, de fiabilité). L'autre partie consiste à réaliser la solution, la tester et faire une démonstration.

Évaluation :

Rapport et démonstration.

IT203 : Systèmes de gestion de bases de données

Partagé par l'UV (les UVs) :

I3-C Systèmes de Gestion de Bases de Données p. 21

Crédits ECTS :

5.00

Volumes horaires :

Cours :	20.00
Travaux Dirigés :	28.00
Travail Individuel :	30.00
Travaux Pratiques :	30.00

Titre :

Systèmes de gestion de bases de données

Résumé :

Le but de ce cours est de permettre aux étudiants d'acquérir une compétence dans le domaine des bases de données et celui de leur
mise en oeuvre. Au-delà de la connaissance des caractéristiques techniques des systèmes de gestion de bases de données
utilisés, le cours aborde les aspects méthodologiques visant à utiliser au mieux les fonctionnalités offertes par ces systèmes.
Nous précisons les concepts fondamentaux de la mise en oeuvre des bases de données dans le contexte relationnel. Au niveau plus fin, le fonctionnement interne des SGBD sera étudié : organisation des SGBD, optimisation des requêtes, gestion des accés concurrents et mécanisme de reprise sur panne... De nombreux exercices proposés pendant les séances de travaux dirigés, permettent
d'illustrer les concepts vus en cours. Une application pratique est réalisée par les étudiants en utilisant le SGBD ORACLE

Plan :

- Comparaison des concepts de système de gestion de base de données et de système de gestion multifichiers
- Modélisation des bases de données : modèles conceptuels
- Modèle Relationnel (algèbre relationnelle, formes normales, ...)
- Langages de manipulation de données : SQL
- Apprentissage du SGBD ORACLE
- Organisation physique des SGBD relationnels
- Implémentation des opérateurs relationnels
- Optimisation des requêtes
- Transaction et accés concurrents
- Problèmes généraux de sécurité dans les SGBD
- Mécanismes de reprise sur panne

Prérequis :

Algorithmique, gestion de fichiers.

Évaluation :

Examen écrit et projet SGBD avec Oracle ou MySQL.

Document(s) :

Polycopiés.

IT204 : Projet de bases de données

Partagé par l'UV (les UVs) :

I3-C Systèmes de Gestion de Bases de Données p. 21

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Travail Individuel :	8.00
Travaux Pratiques :	30.00

Titre :

Projet de bases de données

Résumé :

Les séances de TP se deroulent sur le système Oracle. Ces séances permettent aux étudiants de mieux comprendre le cours et les Tds, et de tester les requêtes
SQL. A la fin des TPs, un projet permet aux de simuler une application base de données, de la conception à la réalisation.

Plan :

- Présentation d'ORACLE
- Présentation de MySQL
- Architecture
- SQL, SQLPLUS
- Interface SQL-langage hôte
- PL/SQL
- Projet Oracle

Prérequis :

Algorithmique I1A, I2A

Évaluation :

projet qui consiste à concevoir et développer une bases de données

Document(s) :

Documentation oracle disponible, copie des transparents.

Mot(s) clé(s) :

Oracle, Bases de données, SQL.

IT205 : Introduction au génie logiciel

Partagé par l'UV (les UVs) :

I3-B Génie logiciel p. 21

Crédits ECTS :

5.00

Volumes horaires :

Cours :	10.50
Travaux Dirigés :	14.00
Travail Individuel :	10.50

Titre :

Introduction au génie logiciel

Résumé :

Le but de ce cours est de présenter les méthodes et les outils modernes pour le développement de logiciels.

Le génie logiciel peut être caracterisé comme étant la mise en oeuvre de principes d'ingenierie afin d'obtenir, à prix raisonnable, des logiciels fiables et efficaces sur des vraies machines. Le génie logiciel concerne pas seulement les coûts de développement, mais aussi les coûts de maintenance et d'utilisation pendant toute la vie du logiciel.

Nous regarderons aussi les problèmes spécifiques à des grands systèmes (plus de 1.000.000 lignes de codes) et engendrés par le travail en équipe, ce qui oblige des approches méthodologiques pour la conception, développement et évolution du logiciel.

Les exercices en TD se feront en équipe de cinq élèves.

Plan :

* Problématique
  - Les caractéristiques du logiciel
  - Les coûts du logiciel
  - Les buts du génie logiciel

II. Qualité logicielle
  - Qualité externe et interne
  - Modularité et réutilisabilité
  - Programmation par contrat

III. Spécification et conception
  - Formalismes pour la spécification
  - Conception orientée-fonction et orientée-objet
  - Types de données abstraits
  - Correction d'une implémentation

IV. Techniques et activités de l'ingénieur logiciel
  - Assertions et traitement d'exceptions
  - Prototypage et rhabillage logiciel
  - Vérification et validation
  - Tests boîte noire, boîte blanche
  - Cahiers des charges

V. Conclusions

Document(s) :

Supports IT205

Cours en ligne :

https://www.enseirb.fr/extranet/intra/twiki/bin/view.cgi/IT207/WebHome

IT206 : Interface homme-machine

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours :	6.00
Travaux Dirigés :	10.00
Travail Individuel :	6.00

Titre :

Interface homme-machine

Résumé :

Ce module abord les problèmes de création d'interfaces utilisateurs effectivement utilisables, en s'appuyant sur un design d'interaction qui cherche à définir les formes de dialogue appropriés.

Le support technologique sera fourni par le système de fenêtrage X11 et les trois Interfaces de Programmation d'Applications: Xlib, Xtintrinsic, Motif.

IT207 : Analyse de gestion

Partagé par l'UV (les UVs) :

I3-B Génie logiciel p. 21

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours :	10.50
Travaux Dirigés :	14.00
Travail Individuel :	10.50

Titre :

Analyse de gestion

Plan :

I - Introduction :

- Les méthodes - La notion de Système d'information - Les 3 niveaux du cycle d'abstraction - Les 3 axes du projet informatique

II - Le Modèle Conceptuel de Données (M.C.D.) :

- Le représentation et les concepts de base
- Le geste MERISE : l'élaboration d'un M.C.D.
- Les concepts du modèle : objets, relations, propriétés, cardinalités, contraintes d'intégrité
- Documents devant accompagner le M.C.D.
- Vérification du modèle
- Démarche d'élaboration du M.C.D.

III - Le Modèle Conceptuel des Traitements (M.C.T.) :

- La représentation
- Le geste MERISE : élaboration et formalisme d'un M.C.T.
- Les concepts : opérations, événements, résultats, synchronisations, processus
- L'élaboration d'un MC.T. : diagramme des flux, passage d'un système existant à un système cible

IV - Le Modèle Organisationnel des Traitements (M.O.T.) :

- La représentation
- Élaboration d'un M.O.T.
- Les concepts : procédure, poste de travail, procédure fonctionnelle
- Le formalisme

V - La validation :

- Principe
- Construction des modèles externes
- Méthode de validation : mise en accord des vues externes avec le M.C.D.

VI - Le Modèle Logique des Données (M.L.D.) :

- Les différentes structures logiques (fichiers, bases de données hiérarchiques, bases de données réseau, bases de données relationnelles)
- Passage au Modèle logique dans un contexte navigationnel : formalisme CODASYL, règles de passage du M.C.D. au M.L.D. CODASYL, valorisation et optimisation
- Passage au modèle logique dans un contexte relationnel : notion de table, règles de passage du M.C.D. au M.L.D. relationnel,valorisation et optimisation

VII - Les modèles physiques des Données et des Traitements

VIII - Étude de cas

U.M.L. :

I - Approche Objet : rappels

- Paradigme classique / Paradigme objet
- Notions d'objet / Classe / Message
- Encapsulation, héritage, polymorphisme

II - Présentation d'UML

- UML qu'est-ce que c'est ?
- La modélisation
- Les 4+1 vues d'UML : vue logique / vue des composants / vue des processus / vue de déploiement / vue des cas d'utilisation

III - Le processus unifié de Rational (RUP)

- Cycle de vie itératif et incrémental
- Schéma des itérations
- Le processus en Y : branche fonctionnelle / branche technique

IV - Le modèle conceptuel UML

- Les briques de base d'UML (éléments, relations, diagrammes)
- Les éléments structurels et comportementaux
- Les éléments de regroupement
- Les éléments d'annotation
- Les relations (dépendance, association, agrégation, composition, généralisation, composition)

V - Les diagrammes

- Diagramme des cas d'utilisation
- Diagramme d'activité
- Diagramme de classes
- Diagramme de séquence
- Diagramme de collaboration
- Diagramme d'états-transitions
- Diagramme de composants
- Diagramme de déploiement

Étude de cas

IT208 : Matériel

Volumes horaires :

Cours : 12.00

Titre :

Matériel

IT209 : TP Informatique

Volumes horaires :

Travaux Pratiques : 18.00

Titre :

TP Informatique

Résumé :

Programmation réseau avec l'API socket

Plan :

1. Etude d'un réseau IP de PC composé de 3 sous-réseaux IP.
2. Etude des fichiers de configuration réseau sous Linux.
3. Etude des commandes réseau sous Linux : netstat, ifconfig, route, telnet, ping, traceroute...
4. Tests de services standards par telnet : serveur ftp, serveur www.
5. Mise en ooeuvre de l'API socket :
    - Ecriture d'un serveur UDP. Ecriture d'un client UDP.
    - Ecriture d'un serveur TCP. Ecriture d'un client TCP.
6. Récapitulatif : écriture d'un serveur TCP de loto, écriture d'un miniserveur www.
7. Compléments sur les E/S en C sous UNIX : E/S bas niveau, E/S formatées.
8. Récapitulatif : pilotage par le port série d'une carte d'E/S (leds plus interrupteurs).

Évaluation :

Miniprojet avec rapport

Document(s) :

Support de TP

Mot(s) clé(s) :

Programmation réseau - socket - Protocoles IP - langage C

Cours en ligne :

oui. Support de TP : http://www.enseirb.fr/~kadionik/enseignement.html

IT210_prop : Modélisation et conception du matériel

Volumes horaires :

Cours :	9.00
Travaux Dirigés :	9.00
Travail Individuel :	10.00
Travaux Pratiques :	19.50

Titre :

Modélisation et conception du matériel

Résumé :

L'objectif du cours est de proposer une méthodologie de description du matériel en s'appuyant sur le langage VHDL. Le problème de la cosimulation matériel-logiciel sera abordé.

Contenu : Etude du langage VHDL , différenciation du niveau tâche de modélisation et description en vue de synthèse. Une application concrète matériel + logiciel sera construite à partir d'un c?ur de microprocesseur généraliste. Le tout sera implanté et testé dans un circuit type FPGA.

Plan :

Ch. 1 : Introduction. Unités de conception. Description structurelle. Simulation événementielle. Langage à instructions concurrentes. Délai delta. Conclusion.

Ch. 2 : Eléments lexicaux. Types et sous-types. Structures de contrôle. Sous-programmes. Blocs, généricité. Attributs. Fonction de résolution. Bibliothèques.

Ch. 3 : Synthèse et modélisation. Exemples d'applications classiques.

Ch. 4 : Les bibliothèques standards.

Ch. 5 : Les circuits FPGA

Ch. 6 : Les outils de conception.

IT211 : Outils logiciels et matériels

Partagé par l'UV (les UVs) :

UVE3E Informatique et réseaux

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	20.00
Travail Individuel :	20.00

Titre :

Outils logiciels et matériels

Résumé :

Partant de la base matérielle d'un processeur vers les couches logicielles et leurs outils, ce cours généraliste conduit l'élève ingénieur à intégrer l'imbrication existante entre matériel et logiciel.

Les outils de base de l'informatique y sont présentés dans ce contexte.

Plan :

1) - Le microprocesseur : un automate aux fonctions particulières.

2) - De l'influence de la structure matérielle sur le langage machine.

3) - La généralisation : du langage machine aux langages évolués en passant par le macro assembleur, le compilateur et l'éditeur de lien.

4) - Communications et interruptions : fonctionalités et usages.

5) - Extension à l'usage du système d'exploitation : conception d'un noyau.

Prérequis :

Logique séquentielle et Automates. Programmation C et construction de programmes.

Évaluation :

Epreuve écrite.

Cours en ligne :

Disponibilité des fichiers PowerPoint du cours.

IT212 : Systèmes d'information et bases de données

Partagé par l'UV (les UVs) :

T4-C UV Personnalisée p. 34

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours : 12.00

Enseignant(s) :

LESAEC Bertrand

Titre :

Systèmes d'information et bases de données

IT304 : Spécification et preuve de programmes

Partagé par l'UV (les UVs) :

I5GL-B Vérification et Validation p. 24

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours Intégré :	21.50
Travail Individuel :	10.00

Enseignant(s) :

GLOESS Paul Y paul.gloess@enseirb.fr
http://www.enseirb.fr/~gloess

Titre :

Spécification et preuve de programmes

Résumé :

Objectif: Acquérir une expertise pratique dans le domaine de la spécification et de la preuve formelle, en logique typée d'ordre supérieur. OK RC.

Contenu: On part d'exemples tels que les langages impératifs et les méthodes classiques de vérification (Hoare, Floyd, ...), les langages orientés objet, les langages de spécification de protocoles, ou des logiques temporelles: on apprend à formaliser ces langages ou ces méthodes en logique typée d'ordre supérieur à l'aide de l'outil PVS, en pesant le pour et le contre de différentes possibilités de représentation. Dans certains cas, on analyse des bibliothèques existantes. On insiste plus particulièrement sur la spécification et la preuve de fonctions récursives.

Les problèmes communs rencontrés par les élèves dans le cadre du mini-projet du module conjoint IT305 sont discutés, ce qui peut conduire au développement collaboratif de bibliothèques.

Plan :

I. Art de la spécification
- étude de texte
- étapes de formalisation
- fonctions versus relations
- ensembles récursifs versus inductifs
- décidabilité, spécifications exécutables
- sémantique profonde versus peu profonde
- modularité

II. Art de la preuve
- généralisation
- induction bien fondée
- induction booléenne
- simplification
- lemmes de réécriture
- automatisation, stratégies

III. Domaines d'application possible
- langages L1 ou L2 du livre de Loeckx et Sieber
- méthode des assertions de Floyd
- langages objet
- spécification de protocoles de communication
- logique du temps linéaire

Prérequis :

Ateliers et environnements de preuve IT305 (p. 370)

Évaluation :

Présence et participation: 50%; soutenance mini-projet module conjoint it305: 50%.

Document(s) :

* livre: The Foundations of Program Verification, Second Edition, Jacques Loeckx and Kurt Sieber, Wiley - Teubner Series in Computer Science.

Voir cours en ligne http://www.enseirb.fr/~gloess/enseignement/spp/now/ pour davantage de références et documents.

Mot(s) clé(s) :

spécification, vérification, sémantique, logique typée, ordre supérieur

Cours en ligne :

http://www.enseirb.fr/~gloess/enseignement/spp/now/

IT305 : Ateliers et environnements de preuves

Partagé par l'UV (les UVs) :

I5GL-B Vérification et Validation p. 24

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours Intégré :	20.00
Travail Individuel :	10.00

Enseignant(s) :

GLOESS Paul Y paul.gloess@enseirb.fr
http://www.enseirb.fr/~gloess

Titre :

Ateliers et environnements de preuves

Résumé :

Objectif: Découverte des assistants de preuve et de logiques typées d'ordre supérieur, et de leur utilité en génie logiciel.

Contenu: Il existe aujourd'hui dans le domaine du raisonnement assisté par ordinateur une quinzaine d'outils ayant acquis une reconnaissance mondiale. Ceux-ci sont de plus en plus utilisés par les mathématiciens ou logiciens, pour vérifier des théories, et par des informaticiens, pour élaborer des spécifications ou vérifier des implantations logicielles ou matérielles.

Nous introduisons successivement trois outils représentatifs de l'état de l'art, et complémentaires quant à leurs objectifs: PVS, outil du SRI International est étudié en détail, et sert de base; Coq, outil de l'I.N.R.I.A., est abordé succinctement; Atelier B, outil commercialisé par Digilog/Steria, est disponible, mais n'est pas enseigné.

Le cours alterne présentation théorique et manipulation pratique sous PVS.

Plan :

I. PVS
- Logique typée d'ordre supérieur orientée vers la vérification
- Fonctions récursives totales
- Types abstraits
- Induction bien fondée
- Ensembles inductifs

II. COQ
- Lambda calcul typé et constructions inductives
- Du paradigme "expression:type" vers le paradigme "preuve:specification"
- Synthèse et vérification de programmes

III. Atelier B
- Gestion de projets
- Hiérarchies de machines, raffinements
- Calcul des substitutions

Prérequis :

Spécification et preuve de programmes it304.

Évaluation :

mini-projet par trinôme sous un assistant de preuve.

Document(s) :

Voir cours en ligne http://www.enseirb.fr/~gloess/enseignement/ateliers/now/.

Mot(s) clé(s) :

Mots-clés: Coq, PVS, B, logique, types, preuves, génie logiciel

Cours en ligne :

http://www.enseirb.fr/~gloess/enseignement/ateliers/now/

IT306 : Fiabilité et Test logiciel

Partagé par l'UV (les UVs) :

I5GL-A Méthodologie p. 24

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	24.00
Travaux Dirigés :	4.00
Travail Individuel :	20.00

Titre :

Fiabilité et Test logiciel

Résumé :

Le propos de cet enseignement est double. Il s'agit d'une part, d'une présentation des techniques classiques mises en oeuvre pour tester un logiciel et, d'autre part, de définir des objectifs de test en fonction d'un critère de fiabilité à satisfaire. On s'attachera à montrer comment la perspective du test doit influencer le style de programmation.

Plan :

1 Partie Test :
- Bugs et tests
- Les différents types de test.
- Graphe de flots d'un programme
- Complexité d'un programme
- Génération de séquences de test
- Cibles et couverture de test

2. Partie Fiabilité :
- Principes de sûreté de fonctionnement des logiciels (spécificités, construction, outils)

Évaluation :

Examen

IT307 : Bases de données orientées - Objet

Partagé par l'UV (les UVs) :

I5GL-C Modélisation p. 24

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours Intégré :	26.00
Travail Individuel :	10.00

Titre :

Bases de données orientées - Objet

Résumé :

De plus en plus plus
d'applications manipulent des données complexes et volumineuses pour lesquelles les systèmes de gestion de bases de données traditionnels, fondés sur le modèle relationnel, ne sont pas adaptés.
Citons par exemple les systèmes d'information géographique, le commerce électronique, la finance, les outils d'aide à la éécision, etc.
Ce cours présente les solutions adaptées à ces applications offertes par les SGBD objet-relationnels et orientés-objet.

Plan :

I. EXTENSION DU MODELE RELATIONNEL
- Limites des systèmes relationnels
- Spécialisation, généralisation
- Compléments sur le modèle relationnel
- Nouvelles applications bases de données

II. CONCEPTION ORIENTEE OBJET
- Analyse orientée objet
- Développement d'une base de données orientées objets
- Construction de classes, relations, attributs
- Diagramme des classes et diagramme des objets

III. SYSTEMES ORIENTES OBJETS
- Langages orientés objets persistants
- Applications des techniques orientées objets aux bases de données relationnelles
- Modèle à valeur structurée
- Modèle avec identité d'objet
- Bases de données orientées objets

IV. LE SYSTEME OBJECT·STORE
- Modèle de données
- Interfaces
- Gestion de schémas
- Architecture
- Gestion des objets et des classes

Prérequis :

systèmes de gestion de bases de données relationnelles.

Document(s) :

Photocopies de transparents de cours.

Mot(s) clé(s) :

bases de données, objet, UML, données complexes.

IT308 : Méthodologie et outils logiciels

Partagé par l'UV (les UVs) :

I5GL-E Personnalisation p. 24

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours Intégré :	26.00
Travail Individuel :	15.00

Titre :

Méthodologie et outils logiciels

Résumé :

Ce cours a pour but d'acquérir des compétences sur les méthodes et les technologies les plus récentes pour aider au développement d'applications intranet et internet. Une partie est consacrée aux nouvelles méthodologies de développement de logiciels (développement dirigé par les tests par exemple). Dans ce cours, on aborde également les technologies Web (CGI,EJB,..) et les outils qui permettent de développer des passerelles de bases de données (JDBC).

Plan :

- Introduction générale
- Développement dirigé par les tests
- Quelques environnements de développement
- Rational Rose
- EJB
- Servlet
- JDBC
- Jini
- Forté

IT309 : Architectures multi-couches

Partagé par l'UV (les UVs) :

I5GL-D Architecture distribuée p. 24

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours Intégré :	24.00
Travail Individuel :	10.00

Titre :

Architectures multi-couches

Résumé :

Ce cours aborde la conception et le développement de logiciels en couches: modèles client-serveur, 2-tiers, 3-tiers.

Un projet transversal est réalisé dans le cadre de cet enseignement.Pour suivre ce cours, il faut prendre également: les cours de conception orienté-objet, SGBD00, et applications concurrentes et distribuées.

IT310 : Applications concurrentes et distribuées

Partagé par l'UV (les UVs) :

I5GL-D Architecture distribuée p. 24

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours Intégré :	26.00
Travail Individuel :	15.00

Titre :

Applications concurrentes et distribuées

Résumé :

L'objectif de ce cours est de comprendre la pertinence des applications concurrentes et distribuées. Avec la croissance exponentielle de l'usage des réseaux en entreprise, ces applications sont amenées à se développer et à se pérenniser.
Une première partie sera consacrée à la programmation concurrente (notamment par les threads).
Le développement d'applications distribuées sera présenté dans la seconde partie en s'appuyant sur des exemples concrets utilisant la norme J2EE
Intervenants : M. Mosbah, P. Broquaire

Plan :

I5GL-D – Applications concurrentes et distribuées

* Programmations concurrentes: principes
* Programmation par les threads

* J2EE présentation
* Le protocole http
o Quelques rappels techniques
o Les briques d'une architecture Web
o La gestion de contexte idéale
* Rôle du serveur d'application
o Les services rendus par le serveur d'application
* Servlets
o Notion de servlet
o Cycle de vie d'une servlet
o Les composants Java dédiés à la programmation Web
o Mettre en œuvre les servlets et les composants Java dédiés
* JSP
o Pourquoi les JSP
o Cycle de vie d'une JSP
o Utilisation des JavaBeans dans les JSP
o Mise en œuvre
* TagLibs
o Notion de TagLib
* Architecturer ses application Web – Paradigme MVC
o Présentation du framework Struts
* Déploiement d'une application Web – Notion de packaging
* J2EE en Entreprise
o Exemples concrets d'applications Web

Prérequis :

HTML ou XHTML, Javascript.

Évaluation :

projet

Document(s) :

polycopié des TPs

IT311 : Conduite de projet

Partagé par l'UV (les UVs) :

I5GL-A Méthodologie p. 24

Crédits ECTS :

3.00

Volumes horaires :

Cours Intégré :	26.00
Travail Individuel :	10.00

Titre :

Conduite de projet

Résumé :

Intervenants : Rémi Moebs

L&#65533;objectif du cours sera d&#65533;acquérir une vision globale du cycle de vie d&#65533;un projet logiciel et des techniques et outils de gestion associées.

Après un rappel des concepts associés à la gestion de projet, il aborde les principales phases de la vie d&#65533;un projet :

* l&#65533;avant-projet : recueil des besoins, évaluation, prévisions
* l&#65533;organisation du projet : intervenants, rôles, démarche
* les techniques gestion des tâches : planification, ordonnancement, jalons
* les techniques de suivi et de contrôle de l&#65533;avancement
* la phase de test, de validation et de qualification
* les techniques d&#65533;assurance et de contrôle qualité.

L&#65533;objectif est de donner les bases nécessaires à la gestion de projet en insistant sur des exemples concrets et vécus, à partir de témoignages issus de cas réels en entreprise. Le cours comprendra des exercices pratiques basés sur des cas réels et des mises en situation par rapport à des phases de gestion d&#65533;un projet. L&#65533;objectif est de permettre aux participants d&#65533;assimiler et de retenir les « best practices » associées à la gestion de projet et de pouvoir les mettre en &#65533;uvre rapidement en entreprise.

Plan :

* Introduction - Vue globale du cycle de vie:
Recueil et commentaire des expériences vécues en stage.
Principales définitions : Projet, Client, Maîtrise d'oeuvre, Maîtrise d'Ouvrage.
Vision globale du cycle de vie, principales démarches de mise en &#65533;uvre.
Méthodes et outils.
Référentiels et normes, certifications.
Les différents types de projet.
* Recueil des besoins et évaluation:
Méthodes de recueil de besoins.
Production et analyse d'un cahier des charges.
Méthodes d'évaluation.
Plan de production prévisionnel.
Analyse des risques.
* Organisation des projets:
Principes d'organisation d'un projet - rôle du Chef de Projet.
Définition des rôles et gestion des relations.
Organisation de l'équipe de développement.
Démarche de réalisation (itérative, cycle en V).
Approche « Unified Process ».
Initialisation et gestion des risques.

Approche financière et budgétaire.
* Planification, ordonnancement:
Découpage en tâches.
Diagramme associés.
Mise au point d'un plan de production.
Gestion de la documentation.
Outils associés.
Cas pratique.
* Suivi et contrôle de l'avancement:
Techniques de suivi.
Tableaux de bord projet.
Reporting.
Gestion des relations dans l'équipe - techniques de management.
Suivi financier.
Outils associés.
* Tests, intégration et validation:
Types de tests.
Démarches de test et de qualification.
Tests de montée en charge et tests de performance.
Gestion de configuration.
Outils associés.
Organisation de la maintenance
* Assurance qualité:
Objectifs de l'assurance qualité
Référentiels et normes logicielles.
Dispositifs qualité sur un projet.
Qualité du logiciel, qualité des processus.
* Bilan, rappel des "best practices":
Vision synthétique des sessions précédentes.
Résumé des bests practices pour le réalisation d'un projet informatique.
Illustration par des exemples concrets.
Retours d'expérience.
Questions / Réponses.

Document(s) :

slides.4up.ps

IT312 : Data-mining et reconnaissance de formes

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours :	20.00
Cours Intégré :	26.00
Travail Individuel :	15.00

Titre :

Data-mining et reconnaissance de formes

Résumé :

Comprendre les techniques utilisées pour extraire des informations nouvelles des grandes bases de données.
Extraction et sélection de caractéristiques ;
classification et regroupements ;
modélisation de dépendances ;
application à l'analyse du génome.

Intervenants : Sofian Maabout

IT313 : Perl et BioPerl

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours Intégré :	26.00
Travail Individuel :	15.00

Titre :

Perl et BioPerl

IT314 : Approche objet

Volumes horaires :

Cours Intégré : 15.00

Titre :

Approche objet

Résumé :

UML
Rational Rose

IT315 : The Open Service Gateway Initiative

Partagé par l'UV (les UVs) :

T5GLR-B Génie logiciel p. 37

Crédits ECTS :

0.50

Volumes horaires :

Cours :	3.00
Travaux Pratiques :	3.00

Titre :

The Open Service Gateway Initiative

Résumé :

L&#65533;Open Service Gateway initiative (l&#65533;OSGi) a été fondée en Mars 1999 par une quinzaine de sociétés &#65533; membres &#65533; et en compte actuellement près d&#65533;une centaine. L&#65533;intention originelle était de définir une norme pour développer et déployer des télé-services dans des passerelles domotiques (set-top-box, modems xDSL, freeBox...). La première version du standard (élaborée par les quinze membres fondateurs) était strictement orientée sur ce marché de niche. Mais ces premières spécifications se sont révélées très intéressantes par les nombreuses implémentations qu&#65533;elles ont encouragées et beaucoup d&#65533;autres sociétés se sont jointes pour l&#65533;élaboration d&#65533;une seconde version.
Nous avons aujourd&#65533;hui (après l&#65533;adoption de la version 3 du standard) un paradigme clair et bien délimité : le standard OSGi existe pour créer des spécifications ouvertes pour le déploiement &#65533; administré &#65533; de &#65533; services &#65533; depuis les réseaux étendus vers toutes sortes de réseaux locaux ou d&#65533;équipements rendus communicants. Il est aujourd&#65533;hui évident que ce standard est applicable dans tout environnement de déploiement de services et de télé-administration de plates-formes très &#65533; résilientes &#65533; sur de longs cycles de vie. OSGi est en passe de devenir un standard &#65533;de fait&#65533; pour l&#65533;exécution et l&#65533;administration des plates-formes de services opérées et déportées.

Ce module présentera les grandes lignes d'OSGi et en particulier ce qui concerne la gestion des composants logiciels et des services associés. Lors des travaux pratiques, nous essayerons une plate-forme d'implentation de la spécification qu'est Oscar.

Plan :

Cours

I) Présentation générale d'OSGi
- Contexte
- Consortium
- Objectifs
- RoadMap

II) Outils de base
- Java
- Programmation Orientée Services (composant, usine, connecteur, conteneur...)
- ClassLoader java (Architecture, URLClassLoader)

III) OSGi architecture interne
Description de la spécification
- Elements du modèle à composants d'OSGi (bundle, service, package, dépendances)
- Framework de base (bundlecontext, shell)

- Services standards

TP

IV) Manipulation d'une plateforme
- Installation / Lancement / Maintenance
- Utilisation de services
- Développement de services
- Interdépendance de services
- Exemple de projet OSGi : Structuration du développement, packaging

Prérequis :

Java, ant

Évaluation :

QCM

Document(s) :

Copie des transparents de cours.

Mot(s) clé(s) :

OSGi, Service Oriented Programming, Composants logiciels

IT316 : Intergiciels 2

Partagé par l'UV (les UVs) :

T5GLR-B Génie logiciel p. 37

Crédits ECTS :

3.50

Volumes horaires :

Cours :	12.00
Travaux Pratiques :	9.00

Titre :

Intergiciels 2

Résumé :

Partie 1 - Du composant au serveur d'applications. Impact sur les architecures applicatives.
Le développement d'applications basé sur les composants représente aujourd'hui un formidable potentiel pour les développeurs et architectes. La mise en &#65533;uvre des applications à base de composants nécessite cependant de bien penser son architecture applicative, en tenant compte d'un grand nombre de critères fonctionnels mais surtout techniques (sécurité, fiabilité, performance, montée en charge, etc.). Les serveurs d'applications permettent de répondre à ces contraintes en privilégiant deux axes : un axe développeur, pour lui permettre de se focaliser sur l'écriture de code métier en s'affranchissant de la plomberie, et un axe infrastructure permettant de gérer le pénurie de ressources plutôt que de la subir. (Démonstrations réalisées avec le serveur d'application COM+, MSMQ en environnement .NET.)

Partie 2 - Les standards de l'Internet et les Web Services dans vos applications. L'interopérabilité au c&#65533;ur du système d'information.
HTML, HTTP, XML... Autant de standards au c&#65533;ur des développements applicatifs. L'apport de ces technologies favorise l'interopérabilité des briques du système d'information. Ces mêmes systèmes sont soumis à de très fortes pressions, métiers et technologiques et l'arrivée des Services Web XML et des protocoles associés (WSDL, SOAP, UDDI) permet maintenant de faciliter l'absorption de ces contraintes. Les architectures applicatives doivent donc s'adapter à ces nouveaux standards et proposer de nouveaux modèles de développement, de déploiement et d'administration. (Démonstrations avec .NET, Apache/Axis.)

Plan :

* Partie 1
  - Objets, composants et architecture distribuées : pourquoi et comment développer des composants ?
  - Du client serveur aux applications multi-niveaux : la nécessité d'une infrastructure (middleware).
  - Panorama des serveurs d'applications.
  - La séparation logique des couches (interfaces, logique métier et couche technique).
  - Les fonctionnalités techniques d'un serveur d'applications.
  - Architecture et technique : bus de message, orchestration de processus.
* Partie 2
  - Standards, un bel exemple : Internet et les clients légers. Quelles contraintes et quelles limites ?
  - L'interopérabilité et l'intégration : comment préserver son existant informatique tout en le faisant évoluer ?
  - Les architectures à couplage faible : mise en &#65533;uvre des services web XML et des protocoles associés (WSDL, SOAP, UDDI, WSx).
  - Le futur des services web et les architectures orientées service.

Évaluation :

Examen écrit (1h30)

Document(s) :

Support de cours (copie de transparents). Ouvrages sur Microsoft ASP et .NET (fournis).

IT317 : Analyse d'images

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5TM-A Traitement et analyse des images p. 44

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours :	18.00
Travail Individuel :	10.00
Travaux Pratiques :	8.00

Titre :

Analyse d'images

Résumé :

Ce cours porte d'une part sur les techniques d'analyse d'image, c'est-à-dire sur les procédés permettant d'extraire des informations d'une image.

Plan :

* Segmentation d'image
* Squelettisation
* Extraction de paramètres géométriques
* Reconnaissance de formes

Évaluation :

Contrôle continu

IT318 : Synthèse d'images

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5TM-B Synthèse et traitement d'image p. 44

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours :	33.00
Travail Individuel :	30.00

Titre :

Synthèse d'images

Résumé :

L'UV C5TM-B introduit des techniques classiques de synthèse 2D et 3D et de traitements d'images. Les travaux pratiques seront réalisés en C, OpenGL, DirectX, Gimp, xv, etc...

Cette UV utilise la programmation en langage C comme prérequis, ainsi que les bases mathématiques du traitement du signal. Elle utilise aussi les connaissances introduites dans l'UV C5TM-A.

Plan :

* Algorithmique graphique 2D (P. Guitton) : tracés, découpage, remplissage.
* Synthèse d'images 3D (B. Le Saec) : visualisation 3D, parties cachées, illumination, lancer de rayon, radiosité.

IT319 : Synthèse d'images, mise en oeuvre : applications et réalité virtuelle

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5TM-B Synthèse et traitement d'image p. 44

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours :	8.00
Travaux Dirigés :	16.00
Travail Individuel :	10.00

Titre :

Synthèse d'images, mise en oeuvre : applications et réalité virtuelle

Résumé :

Cette UV introduit des techniques classiques de synthèse 2D et 3D et de traitements d'images. Les travaux pratiques seront réalisés en C, OpenGL, DirectX, Maya, Gimp, xv, etc. Cette UV utilise la programmation en langage C comme prérequis, ainsi que les bases mathématiques du traitement du signal.

Plan :

* Pratique de la synthèse d'image.
* Réalité virtuelle
  - Présentation générale, applications concrètes.
  - Aspects matériels et logiciels.
  - Visite du centre de réalité virtuelle Hémicyclia.

Évaluation :

Contrôle continu

IT320 : Analyse et Synthèse du Son Musical (ASSM)

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5TM-C Analyse et Synthèse du Son Musical (ASSM) p. 44

Crédits ECTS :

7.50

Volumes horaires :

Cours :	56.00
Travail Individuel :	28.00

Titre :

Analyse et Synthèse du Son Musical (ASSM)

Résumé :

Le but de cet enseignement est de maîtriser les différents modèles mathématiques et techniques algorithmiques dans le domaine de l'analyse et de la synthèse du son musical.

Plan :

* Introduction au son numérique : représentation temporelle, formats de fichiers sonores, utilisation de la carte son.
* Domaine spectral, transformée de Fourier rapide, convolution
* Analyse : analyse de Fourier (principes, défauts et améliorations), méthodes d'analyse spectrale haute précision.
* Paramètres sonores et musicaux : partiels, sons harmoniques, hauteur, intensité, timbre, couleur - enveloppe spectrale, brillance, etc., notions de psychoacoustique.
* Spatialisation et séparation de sources
* Synthèse : synthèse additive rapide, techniques de synthèse non linéaires (modulations de fréquence et d'amplitude, etc.), langages pour la synthèse sonore.
* Transformations du son musical et effets audionumériques : amplification, filtrage, transposition, étirements temporels, hybridations, morphing, etc.

IT321 : La carte à puce

Partagé par l'UV (les UVs) :

T5GLR-J UVT5GL-E2 : Systèmes embarqués communicants p. 37

Crédits ECTS :

0.50

Volumes horaires :

Cours : 4.00

Titre :

La carte à puce

IT322 : Codage et transmission

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours :	25.00
Travail Individuel :	25.00

Titre :

Codage et transmission

IT323 : Sécurité de l'information

Partagé par l'UV (les UVs) :

T5GLR-H UVT5GL-C2 :Réseaux p. 37

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours : 12.00

Titre :

Sécurité de l'information

Résumé :

Ce module à pour objectif de représenter un aperçu des différentes techniques liées à la sécurisation de l'information électronique. L'approche vise à couvrir les différents éléments des systèmes servant à la dématérialisation de l'information: les réseaux et les systèmes embarqués.
Le module propose une approche technique sous un angle "sécurité" insistant notamment sur les difficultés à faire cohabiter contraintes d'exploitation et contraintes sécuritaires.

Plan :

* Sécurisation des réseaux
* Systèmes embarqués et sécurité des informations
* Systèmes d'exploitations et sécurité

Prérequis :

Bonne connaissance sur les réseaux (eg. TCP/IP) et sur la cryptographie appliquée.

Évaluation :

Examen écrit (1 h)

Document(s) :

Copie des transparents de cours.

Mot(s) clé(s) :

Securité informatique, Réseaux, Systèmes embarqués.

IT324 : Sûreté de fonctionnement

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5SF-E	Fiabilité du logiciel et SdF pour l'avionique	p. 41
T5GLR-J	UVT5GL-E2 : Systèmes embarqués communicants	p. 37

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	9.00
Travaux Dirigés :	12.00
Travail Individuel :	15.00

Titre :

Sûreté de fonctionnement

Résumé :

Le cours a pour objet de donner aux élèves une introduction aux enjeux et problèmes soulevés par la sûreté de fonctionnement des systèmes informatiques, ainsi qu&#65533;aux solutions actuelles.

Compte-tenu de l&#65533;ampleur du sujet, 6 séances de cours (6 x 1h) fournissent une vue d&#65533;ensemble, complétées par 4 séances de travaux dirigés (4 x 3h) permettant de focaliser sur des points représentatifs, tout en permettant aux élèves d&#65533;apprécier les difficultés.

Plan :

* Les 6 séances de cours abordent les points suivants :
  - concepts de base et terminologie associée : attributs, entraves et moyens de la sûreté de fonctionnement ;
  - entraves à la sûreté de fonctionnement : fautes, erreurs, défaillances ;
  - élimination des fautes : vérification statique (analyse statique, vérification de modèles, vérification dynamique (test) ;
  - prévision des fautes : fiabilité stabilisée et croissance de fiabilité, méthodes d&#65533;évaluation qualitative et quantitative (probabiliste) ;
  - tolérance aux fautes : détection, recouvrement et compensation d&#65533;erreur ; tolérance aux fautes matérielles et logicielles ;
  - sûreté de fonctionnement et développement de systèmes.
* Les 4 séances de travaux dirigés viennent illustrer les cours sur :
  - la qualité et la fiabilité du logiciel ;
  - l&#65533;évaluation de la sûreté de fonctionnement de systèmes informatiques ;
  - la tolérance aux fautes ;
  - la validation par injection de fautes.

Prérequis :

Connaissances en architecture des ordinateurs, en génie logiciel et en probabilités.

Évaluation :

Examen écrit d&#65533;une heure, avec documents.

Document(s) :

Copie des planches des cours, sujets et corrigés des travaux dirigés.

IT325 : Systèmes embarqués

Partagé par l'UV (les UVs) :

T5GLR-J UVT5GL-E2 : Systèmes embarqués communicants p. 37

Crédits ECTS :

3.00

Volumes horaires :

Cours :	12.00
Travaux Pratiques :	12.00

Titre :

Systèmes embarqués

Résumé :

L'objectif de ce module est de prolonger les connaissances acquises sur les systèmes d'exploitations par celles spécifiques aux systèmes embarqués temps-réel très utilisés, en particulier, pour la concetion terminaux mobiles de télécommunications. Cet enseignement est fondé sur le cas concret de Linux embarqué.

Plan :

* Principales caractéristiques d'un système embarqué.
* Contraintes Temps Réel.
* Codesign.
* Les systèmes embarqués et la connectivité IP.
* Linux et l'embarqué : Linux embarqué.
* Panorama des distributions Linux embarqué.
* Panorama des distributions Linux Temps Réel.
* Etude et mise en oeuvre de Linux embarqué µClinux dans un système embarqué.
* Etude et mise en oeuvre de Linux Temps Réel RTLinux.

Document(s) :

Polycopié

Mot(s) clé(s) :

Systèmes embarqués. Connectivité IP. Linux embarqué. Temps Réel. RTLinux.

Cours en ligne :

http://www.enseirb.fr/~kadionik/formation/embeddedlinux/introduction.html

IT326 : Pilotes de périphériques

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5SE-E Personnalisation p. 13

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours :	2.40
Travaux Pratiques :	10.00

Titre :

Pilotes de périphériques

Résumé :

Ce cours a pour objectif de présenter le rôle d'un pilote de périphérique dans un système d'exploitation et d'en expliquer le fonctionnement. Il est accompagné d&#65533;un projet dont le but est de réaliser un pilote de périphérique pour une machine à café sous Linux.

Plan :

1. Introduction au pilotes de périphériques
2. Noyau Linux
3. Notion de modules
4. Notion de périphériques
5. Périphériques char
6. Entrées / Sorties
7. Gestion des interruptions
8. Pilotes bloc et réseau

Évaluation :

Examen écrit d'une heure, avec documents.

Document(s) :

Polycopié

Cours en ligne :

http://www.enseirb.fr/~reveille/

IT327 : Indexation vidéo

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5TM-H	Indexation multimédia et projet	p. 44
C5TM-J	Indexation multimédia et projet	p. 44

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours :	25.00
Travail Individuel :	20.00
Travaux Pratiques :	8.00

Titre :

Indexation vidéo

Résumé :

L'UV C5TM-J introduit les techniques dédiées à l'indexation de données multimédia.

Le module IT 327 présente les techniques numériques permettant d'extraire des descripteurs spécifiques aux images et à la vidéo.

Plan :

* Analyse des données et tests paramétriques, classification - 10h (L. Guenneguez)
* Segmentation spatio-temporelle et indexation de la vidéo - 16h C + 8h TP (J. Benois-Pineau)

Évaluation :

Examen et projet

IT328 : Codage des données multimédia

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5TM-E Codage et transmission des données multimédia p. 44

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours :	28.00
Cours Intégré :	10.00

Titre :

Codage des données multimédia

Résumé :

L'UV C5TM-E introduit les techniques dédiées à la manipulation et à la transmission des données multimédia.

Le module IT 328 s'attache à introduire les standards de codage pour la transmission s'appuyant sur le codage source orienté média.

Plan :

* Compression audio (E. Grivel)
  - LPC
  - Bancs de filtres
* Compression de l'image et la vidéo (Y. Berthoumieu)
  - Techniques de compression en image et en vidéo (Algorithmes de Huffman, arithmetique, dictionnaire, DCT, Zero-tree, etc.)
  - Normes pour la compression de l'image et de la vidéo (JPEG, JPEG2000, MPEG1-2, H261-3, MPEG 4)
* Approches multi-résolution en codage d'image (R. Megret)
  - Pyramides d'images
  - Ondelettes
* Bureaux d'étude

IT329 : Traitement d'images

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5TM-A Traitement et analyse des images p. 44

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours Intégré :	30.00
Travail Individuel :	35.00

Titre :

Traitement d'images

Résumé :

Ce cours porte sur les techniques de traitement d'image, c'est-à-dire sur les transformations prenant une image numérique en entrée et produisant une image numérique en sortie.
Des rappels de C++ seront effectués en début de cours.

Plan :

* Rappels en programmation C++ (F. de Vieilleville) - 10h
* Traitement d'images (B. De Senneville) - 20h
* Fondements : transformations d'image, approches (filtrage, morphologique, stochastique, neuromimétique)
* Reproduction des couleurs, transformations chromatiques
* Lissage, correction de défauts, extraction de contours, rehaussement de contraste global et local
* Quantification et tramage
* Transformations géométriques, composition d'image

Évaluation :

Examen

IT330 : Système d'exploitation

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours :	12.00
Travail Individuel :	12.00

Titre :

Système d'exploitation

Résumé :

Appréhender la structure et le mode de fonctionnement d'un système d'exploitation. En prenant appui sur des notions déjà connues et qui sont reprises dans ce nouveau contexte (stockage, interuptions, trappes…) la structure d'un système est abordée en prenant appui sur DOS.

Plan :

1. Les outils du système d'exploitation :
1.1. Les Interruptions matérielles et logicielles.
1.2. Les diverses stratégies de gestion mémoire.
1.3. L'accès direct mémoire et ses avantages.
2. La gestion des fichiers :
2.1. Structure des répertoires
2.2. Les différents modes de stockage
2.3. Pour un usage optimal de l'espace disque
3. Approche du système d'exploitation PC-DOS :
3.1. L'amorçage et le chargement du système.
3.2. Les structures d'appel des fonctions systèmes.
3.3. Les paramètres, données et structures de base.
3.4. Les entrées sorties et la structure des « canaux ».
3.5. Concept de pilote.
3.6. Analyse détaillée de quelques fonctions systèmes.
3.7. Analyse des inconvénients du système
4. Aperçu d'autres concepts :
4.1. Windows et son système de fichier NTFS.
4.2. Unix & Linux
4.3. OS9000 et sa structure modulaire particulière.

Évaluation :

Examen ecrit

IT331 : Systèmes embarqués. Linux embarqué

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5SE-A Systèmes d'exploitation p. 13

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	10.00
Travail Individuel :	10.00
Travaux Pratiques :	12.00

Titre :

Systèmes embarqués. Linux embarqué

Résumé :

Cecours se propose d'étudier la mise en oeuvre de Linux dans les systèmes embarqués. L'aspect électronique est plus développe que dans le cours "Systèmes embarqués" IT325.

Plan :

Caractéristiques d'un système embarqué aujourd'hui.
Contraintes Temps Réel et codesign.
Outils de debug hardware d'un système embarqué.
Debug software d'un système embarqué.
Illustration : étapes d'un portage Linux sur un système embarqué.
Connectivité IP.
Linux et l'embarqué : Linux embarqué.
Panorama des distributions Linux embarqué et Temps Réel. Introduction au Temps Réel.
Etude et mise en oeuvre de Linux embarqué µClinux dans un système embarqué.
Etude et mise en oeuvre de Linux Temps Réel RTLinux.

Prérequis :

non

Document(s) :

Support de cours

Mot(s) clé(s) :

Système embarqué. Debug Hardware et software. Connectivité IP. Linux embarqué. Temps Réel. µClinux. RTLinux

Cours en ligne :

oui

IT332 : Systèmes d'exploitation. Temps réel

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5SE-A Systèmes d'exploitation p. 13

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	24.00
Travail Individuel :	24.00

Titre :

Systèmes d'exploitation. Temps réel

Résumé :

Comprendre et appréhender l'usage d'un noyau temps réel et son adaptation à un usage particulier. La création de nouveaux pilotes.
Ces concepts sont analysés sur la base de deux noyaux temps réel: VRTX et OS9000.

Plan :

1 - Les outils du temps réel.
1.1. Le concept de taches et de coroutines.
1.2. La signalisation des évènements : sémaphores et verrous.
1.3. Les communications intertaches.
1.4. Exemples d'application multitâche temps réel.
2 - La normalisation des outils : SCEPTRE.
3 - Le noyau VRTX
3.1. Principes de base
3.2. Les primitives disponibles et leur implémentation.
3.3. Ajout de fonctionalités au noyau.
3.4. Les fonctions complémentaires: fichiers et réseau.
3.5. Implémentations et bases d'écriture des pilotes.
4 - Le noyau et système OS9000
4.1. Principes de base et origine.
4.2. Les primitives disponibles et la structure en modules.
4.3. Concevoir un nouveau module: fonctionnel ou pilote.
4.4. Les fonctions de niveau système.
4.5. Bases d'écriture de nouveaux pilotes.

Évaluation :

Examen écrit

IT333 : Etude de cas

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Travail Individuel : 14.00

Titre :

Etude de cas

Résumé :

Approfondir certaines notions enseignées dans les modules IT330 à IT332.
Un sujet est proposé à groupe de trois étudiants (au maximum), un document est remis et présenté à l'ensemble de le promotion.

Plan :

Exemples de sujet:

- Pilote LINUX : outils d'écriture et implantation dans le système.
- La norme SCEPTRE et ses extensions.
- Noyaux temps réel et microcontrôleurs: comparaison et choix.
- Un pilote USB pour Windows 2000: outils, méthodes...

- .....

Évaluation :

Notation du document final et de la présentation orale.

IT335 : Modélisation UML

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5SE-C Langages et modélisation de systèmes p. 13

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours Intégré :	20.00
Travail Individuel :	15.00

Titre :

Modélisation UML

Résumé :

Le langage UML.

Mise en oeuvre de UML par des TP utilisant Rational Rose.

Plan :

* Présentation et objectifs du langage UML.
* Les diagrammes UML.
* Le modèle statique et dynamique.
* Etudes de cas.
* Implantation en C++ des agrégations et associations.

Évaluation :

Epreuve écrite de 2 heures (C++ et UML).

Document(s) :

UML par la pratique.
Etudes de cas et exercices corrigés
(Pascal Roques) Eyrolles.

IT336 : Architectures et systèmes des plates-formes parallèles et distribuées

Partagé par l'UV (les UVs) :

I5PRCD-B Architectures, systèmes et communications p. 26

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	20.00
Travail Individuel :	20.00

Titre :

Architectures et systèmes des plates-formes parallèles et distribuées

Résumé :

L'objectif de ce cours est de faire un tour d'ensemble des techniques matérielles et logicielles mises en oeuvre au sein des processeurs hautes performances et des machines parallèles, afin d'en tirer parti au maximum lors de l'écriture de programmes faisant un usage intensif du processeur et de la mémoire.

Plan :

1.Introduction
- Concepts de base du parallélisme
- Nécessité du parallélisme
- Domaines actuels de recherche en parallélisme

2. Modèles de calculateurs parallèles
- Classification de Flynn
- Classification de Raina

3. Architecture des processeurs
- Horloge
- Câblage
  + Mise en oeuvre du parallélisme au niveau des bits
  + Câblage d'un additionneur entier
  + Câblage d'un multiplicateur entier
- Jeux d'instructions
  + Jeux d'instructions CISC, RISC, et CRISC
  + Influence sur la compilation et les performances
- Pipe-lines
  + Principe
  + Pipe-lines linéaires
  + Pipe-lines non linéaires
  + Dépendances et bulles
  + Optimisation des branchements conditionnels

: déroulage de boucles, prédiction de branchement
- Parallélisme d'instructions
  + Superscalarité
  + Processeurs VLIW, LIW et EPIC
- Programmation efficace des processeurs superscalaires hautes performances
- Processeurs vectoriels
- Évaluation des performances des processeurs

4. Architectures des mémoires
- Hiérarchie mémoire et principes de localité
- Registres
- Mémoire cache
  + Mécanismes d'accès

+ Structure : correcpondance directe, associativité
+ Cohérence sur les systèmes multi-processeurs : protocole MESI

- Mémoire centrale : structure, programmation efficace
- Disques
  + Fiabilité et performance
  + Systèmes RAID
  + Systèmes de fichiers parallèles

5. Systèmes d'exploitation pour le parallélisme
   - Typologie et structure
   - Fonctionnalité
     + Ordonnancement
     + Mémoire
     +Synchronisation

Document(s) :

Polycopié de cours, également disponible en ligne

Mot(s) clé(s) :

Parallélisme, SIMD, MIMD, processeur, performance, CISC, RISC, pipe-line, VLIW, LIW, EPIC, mémoire, hiérarchie, registre, cache, cohérence, RAID, système

Cours en ligne :

http://www.enseirb.fr/~pelegrin/enseignement/enseirb/archsys/cours/
http://www.enseirb.fr/~pelegrin/enseignement/enseirb/archsys/documents/
http://www.enseirb.fr//www.enseirb.fr/~pelegrin/enseignement/enseirb/archsys/examens/

IT337 : Communication et routage

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	16.00
Travaux Dirigés :	2.00

Titre :

Communication et routage

IT338 : Supports de communication hautes performances

Partagé par l'UV (les UVs) :

I5PRCD-B Architectures, systèmes et communications p. 26

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours :	4.00
Travaux Dirigés :	3.00
Travail Individuel :	4.00

Titre :

Supports de communication hautes performances

Résumé :

L'objectif de ce module est d'apporter les connaissances nécessaires pour une utilisation efficace des différentes architectures utilisées dans les plates-formes parallèles actuelles en tenant compte en particulier de la granularité dans les applications.

Plan :

1. Introduction au problème du recouvrement calcul/communication
2. Faisabilité du recouvrement calcul/communication :
aspects matériels, expression dans MPI et applications
3. Le cas des applications régulières
4. Le cas des architectures hétérogènes
5. Techniques de programmation "Out-of-Core"

Prérequis :

Introduction aux architectures des plates-formes parallèles

Document(s) :

Photocopies des transparents utilisés en cours

Mot(s) clé(s) :

Recouvrement calcul/communication, Out-of-Core

IT339 : Environnement pour la grille

Partagé par l'UV (les UVs) :

I5PRCD-E Personnalisation p. 26

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours :	8.00
Travaux Dirigés :	18.00
Travail Individuel :	8.00

Titre :

Environnement pour la grille

Résumé :

Ce cours propose de faire un tour d'horizon (non exhaustif) des technologies nouvelles autour de la grille, de l'internet et du distribué. Des infrastructures logicielles et matérielles de types grilles sont appelées à se développer et à être utilisées au sein des entreprises. Les technologies mises en oeuvre par GLOBUS sont abordées d'un point de vue général en précisant dans quels types de service de la grille elles interviennent (partage de ressources, travail collaboratif, grille de calcul, portail web, . . .), et quelles sont leurs interactions avec les autres composants. L'accent est mis sur la nécessité de définir des standards et des interfaces adaptées à la grille. L'interface standard GRID RPC est décrite ainsi que son implémentation dans Netsolve. Les différentes caractéristiques des logiciels "Peer to Peer" sont présentées ainsi qu'une interface pour leur programmation (Jxta). Enfin la programmation effective de la grille est abordée par l'approche composants logiciels permettant une l'abstraction et l'interopérabilité des programmes.

Les TDs/TPs permettront aux élèves de se familiariser avec quelques unes de ces technologies tel que Globus, les RPCs ou les composants logiciels.

Plan :

1. Introduction générale sur la grille
2. GLOBUS, la "boîte à outils" pour la grille (http://www.globus.org)
3. GRID RPC (NetSolve)
4. Peer-to-peer
5. Le modèle des composants logiciels de CORBA (CCM)

Évaluation :

TP-Projet avec rapport et soutenance.

Mot(s) clé(s) :

GLOBUS, RPC, NetSolve, P2P, CCM, CORBA, OpenCCM

Cours en ligne :

http://www.labri.fr/Perso/%7Eesnard/Enseignement/CCM/ccm.html
http://www.labri.fr/%7Eesnard/Enseignement/Globus/Globus.pdf

IT340 : Approche objet

Partagé par l'UV (les UVs) :

T5GLR-B Génie logiciel p. 37

Crédits ECTS :

3.50

Volumes horaires :

Cours :	16.00
Travaux Dirigés :	12.00

Titre :

Approche objet

Résumé :

L'objectif de ce module est d'approfondir la formation générale en génie logiciel et de la compléter par les éléments particulièrements importants pour le domaine des télécommunications.

Plan :

* UML
* Developpement dirigé par les tests (9 h)
* Conception d'application (24 h)

Prérequis :

Connaissance générales en génie logiciel.

Évaluation :

Rapport.

Mot(s) clé(s) :

Génie logiciel, UML, Développement dirigé par les tests.

IT341 : SGBD parallèle

Partagé par l'UV (les UVs) :

I5PRCD-D Algorithmique et applications p. 26

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours :	9.00
Travaux Dirigés :	3.00
Travail Individuel :	9.00

Titre :

SGBD parallèle

Résumé :

L'objectif de ce module est d'approfondir les connaissances des étudiants dans le domaine des bases de données et tout particulièrement sur les aspects distribués et parallèles.
Cet enseignement aborde à la fois les méthodologies de conception et les techniques les plus récentes mises en oeuvre dans les noyaux des SGBD. Des séances de travaux pratiques sur Oracle et DB2 permettent d'illustrer les concepts vus en cours.

Plan :

1. Besoins introduits par les nouvelles applications BD : CAO, SIG, TIS, multimédia
2. Persistance des langages à objets
3. Bases de données objet-relationnels
4. Protocoles transactionnels distribués
5. SGBD parallèles
6. Opérations algébriques parallèles

Prérequis :

SGBD relationnel (IT 203)

Évaluation :

Projet sur DB2 ou Oracle.

Document(s) :

Photocopie de transparents de cours.

Mot(s) clé(s) :

Bases de données parallèles, transactions réparties.

IT343 : Objets et composants CORBA

Partagé par l'UV (les UVs) :

I5PRCD-E	Personnalisation	p. 26
I5RSR-B	Objets et systèmes répartis	p. 27

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours :	4.33
Cours Intégré :	26.00
Travail Individuel :	10.00

Titre :

Objets et composants CORBA

Résumé :

Le cours/TD/TP est une introduction à la techonologie CORBA (Common Object Request Broker Architecture), qui est désormais un standard reconnu dans le monde des applications distribuées. On introduit ici à l'aide d'exemples et d'exercices les points clefs de CORBA. Plus précisément, nous manipulons les notions d'application répartie, d'objets distribués, d'interopérabilité langage & système, de RMI (Remote Method Invocation) et de service annuaire. Ce TD/TP, permet aux élèves d'explorer les possibilités de la technologie CORBA pour résoudre simplement des problèmes de pair à pair, d'IRC, de calcul réparti, de multicast, etc.

Plan :

1. Introduction
2. Des applications distribuées vers le bus CORBA
3. Présentation du bus CORBA
4. Le langage IDL
5. Les composantes du bus CORBA
6. Les services CORBA (Nommage)
7. Etude de cas

Prérequis :

L'ORB utilisé en TD/TP est celui fourni par le SDK Java 1.4.

Évaluation :

Les élèves sont évalués par l'intermédiaire d'un projet (dans la continuation des TDs/TPs) avec une soutenance à la clef.

Document(s) :

CORBA, Des concepts à la pratique

J.M. Geib, C. Gransart et P. Merle

Dunod, 1999, ISBN 2 10 004806 6

Mot(s) clé(s) :

CORBA, objet distribués, interopérabilité, RMI.

Cours en ligne :

http://www.labri.fr/Perso/%7Eesnard/Enseignement/CORBA/corba.html

IT344 : Objets mobiles communicants

Crédits ECTS :

3.50

Volumes horaires :

Cours Intégré : 12.00

Titre :

Objets mobiles communicants

Résumé :

Dans ce module, les étudiants seront familiarisés avec le développement des applications pour les systèmes embarqués. On s'intéressera particulièrement à la compilation croisée, à la configuration du système, aux contraintes de ressources et aux technologies de télécommunication comme, par exemple, WiFi (802.11), Bluetooth, infra-rouge, GPRS, etc.

Plan :

- Installation de Linux (familiar) sur un iPAQ et configuration reseau.
- La compilation croisée (Cross Compiling).
- Utilisation d'une machine virtuelle UML (User Mode Linux) pour developper des applications pour des PDAs.
- La compilation et la mise à jour du noyau kernel-2.4.19-rmk6-pxa1-hh25.

Prérequis :

Developpement en C (gcc, emacs). Compilation des noyaux Linux.

Évaluation :

Présentation orale.

Document(s) :

Polycopié "Éxperimentation d'une machine virtuelle de la compilation croisée" (10 pages). Polycopié : "Configuration d'un reseau WiFi" (14 pages). URL : http://handhelds.org. URL : http://user-mode-linux.sourceforge.net/.

Mot(s) clé(s) :

iPAQ, minicom, bootloadr, rootfs, familiar, wifi, uml, toolchains, cross compiling.

Cours en ligne :

http://www.enseirb.fr/~elkhaoul/

IT345 : Sécurisation de l'information électronique

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	12.00
Travail Individuel :	6.00

Titre :

Sécurisation de l'information électronique

Résumé :

L'objectif de ce cours de présenter un aperçu des différentes techniques liées à la sécurisation de l'information électronique. Le cours propose une approche technique sous un angle "sécurité" insistant notamment sur les difficultés à faire cohabiter contraintes d'exploitation et contraintes sécuritaires.
Remarque : cet enseignement ne sera dispensé en option ISNC de la filière Télécommunication que pour l'année scolaire 2003-2004

Plan :

1. Sécurisation des réseaux
2. Systèmes embarqués et sécurité des informations
3. Systèmes d'exploitations et sécurité

Prérequis :

TCP/IP

Évaluation :

examen écrit

Mot(s) clé(s) :

Securité informatique, Réseaux, Systèmes embarqués

IT346 : Systèmes d'exploitation. Programmation système

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5SE-A Systèmes d'exploitation p. 13

Crédits ECTS :

2.50

Titre :

Systèmes d'exploitation. Programmation système

IT347 : Sécurité des systèmes avioniques

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5SF-E Fiabilité du logiciel et SdF pour l'avionique p. 41

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours :	8.00
Travaux Dirigés :	4.00
Travail Individuel :	12.00

Titre :

Sécurité des systèmes avioniques

Résumé :

Le but de cet enseignement est de présenter les aspects spécifiques de la sûreté de fonctionnement pour l'avionique. Le cours part donc de l'analyse des besoins particuliers au domaine (degré de fiabilité élevé), et explore les problématiques de sûreté du matériel et du logiciel qui en découlent, ainsi que les facteurs humains.

Plan :

1. Analyse des besoins
2. Démarches et méthodes utilisées en avionique
3. Sûreté du matériel
    - Fiabilité prévisionnelle
    - Testabilité du matériel
4. Sûreté du logiciel
    - Démarche d'assurance qualité du logiciel
    - Testabilité du logiciel
5. Architectures systèmes sécurisées
6. Facteurs humains

Document(s) :

cours (transparents)

IT348 : Informatique Musicale :Contrôle et Composition (IMCC)

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5TM-D Informatique Musicale : Contrôle et Composition (IMCC) p. 44

Crédits ECTS :

7.50

Volumes horaires :

Cours : 56.00

Titre :

Informatique Musicale :Contrôle et Composition (IMCC)

Résumé :

Le but de cet enseignement est d'acquérir des connaissances dans les divers aspects de l'informatique musicale (modèles, langages, outils, techniques, etc.).

Plan :

* Introduction aux matériels et logiciels audio
* Histoire de la musique
* Techniques de diffusion
* Notions musicales : gammes, partitions, etc.
* Modèles musicaux, analyse du style, analyse du rythme
* Contrôle musical des effets audio-numériques
* Protocoles de communication entre instruments de musique numériques (MIDI, etc.)
* Langages de programmation propres à l'informatique musicale

Prérequis :

UV-D, IT320 : Analyse et Synthèse du Son Musical

IT349 : Modélisation Géométrique

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5TM-G Modélisation géométrique p. 44

Crédits ECTS :

7.50

Volumes horaires :

Cours : 56.00

Titre :

Modélisation Géométrique

Résumé :

Le but de cet enseignement est de maîtriser les différents modèles mathématiques ainsi que les techniques algorithmiques dans le domaine de la modélisation géométrique.

Plan :

* Modélisation géométrique surfacique : modèle paramétrique, modèle implicite
* Modélisation géométrique des solides : définitions, propriétés, représentations
* Surfaces polygonales : définition, stockage, représentation multirésolution, surfaces de subdivision
* Méthodes de déformations

IT350 : Imagerie Médicale : Fondements

Crédits ECTS :

7.50

Volumes horaires :

Cours : 56.00

Titre :

Imagerie Médicale : Fondements

Résumé :

Au cours de ce module sont presentées les différentes techniques d'acquisition d'images médicales. On y étudie la chaîne d'acquisition complète, du phénomène physique ou biologique à l'image reconstruite.

IT351 : Imagerie Médicale : Applications

Crédits ECTS :

7.50

Volumes horaires :

Cours : 56.00

Titre :

Imagerie Médicale : Applications

Résumé :

Le but de ce cours est d'utiliser les spécificités des différentes méthodes d'acquisition pour appréhender les traitements, méthodes de reconstruction et méthodes d'analyse spécifiques à chaque type d'image. Ce cours aborde aussi les aspects d'analyse multimodale.

IT352 : Systèmes parallèles et distribués

Partagé par l'UV (les UVs) :

I5PRCD-B	Architectures, systèmes et communications	p. 26
I5RSR-D	Outils d'administration des réseaux	p. 27

Crédits ECTS :

1.00

Volumes horaires :

Cours : 12.00

Titre :

Systèmes parallèles et distribués

LC101 : LV 1 Anglais S1

Partagé par l'UV (les UVs) :

C1LC-F	Langues et cuture de l'ingénieur	
E1-F	Langues et culture de l'ingénieur	p. 2
I1-F	Langues et culture de l'ingénieur	p. 19
T1-E	Langues et communication	p. 31

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours :	10.00
Travaux Dirigés :	26.00
Travail Individuel :	10.00

Titre :

LV 1 Anglais S1

Résumé :

Optimiser l'aisance et la précision dans l'expression.

Aborder le discours scientifique en anglais.

Plan :

* Cours :
  - Evolution de la langue anglaise,
  - Le discours scientifique : structure et lexique,
  - Aspects du verbe anglais.

* TD :
  - L&#65533;anglais dans le monde,
  - Phonétique et intonation,
  - Décrire les objets et leurs fonctions,
  - Le processus,
  - Thèmes de l&#65533;actualité scientifique.

Évaluation :

1 examen terminal et contrôle continu.

Document(s) :

Documents polycopiés
"Minimum competence in Scientific English" PUG

Mot(s) clé(s) :

Participation active -
Révision grammaticale -
Discours scientifique.

Cours en ligne :

Consulter le site web du département des langues disponible dans la salle multimédia (L002).

LC102 : Langue vivante 2 S1

Partagé par l'UV (les UVs) :

C1LC-F	Langues et cuture de l'ingénieur	
E1-F	Langues et culture de l'ingénieur	p. 2
I1-F	Langues et culture de l'ingénieur	p. 19
T1-E	Langues et communication	p. 31

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Travaux Dirigés :	20.00
Travail Individuel :	10.00

Titre :

Langue vivante 2 S1

Résumé :

Le même enseignement est proposé à travers les trois filières.

A l'intérieur de ce module, les étudiants ont le choix entre l'allemand (LC 117), l'espagnol (LC 116), le japonais (LC 118). Sous certaines conditions, ils peuvent choisir aussi entre le français langue étangère (LC 119) et l'anglais "faux-débutant" (LC 120). A chaque langue correspond un module spécifique.

LC103 : Communication

Volumes horaires :

Travaux Dirigés : 9.00

Titre :

Communication

Résumé :

Introduction aux phénomènes d'expression devant un groupe de communication.

Simulation de débats, réunions, présentations formelles et informelles.

Document(s) :

Documents photocopiés.

LC104 : LV1 Anglais S2

Partagé par l'UV (les UVs) :

E2-F	Langues et culture de l'ingénieur	p. 3
I2-F	Langues et culture de l'ingénieur	p. 20
T2-F	Langues et culture de l'ingénieur	p. 32

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Travaux Dirigés :	26.00
Travail Individuel :	7.00

Titre :

LV1 Anglais S2

Résumé :

Dans la continuité de S1

- Optimiser l’aisance et la précision dans l’expression

- Approfondir le discours en anglais.

Plan :

- Thèmes abordés : le rôle de l’ingénieur, science et société,
- Faire un exposé basé sur les phénomènes de société et d’actualité,
- Mener un débat : première approche,
- Ecrire un CV,
- Ecrire un rapport en parallèle avec un projet scientifique de la filière.

Évaluation :

- Contrôle continu basé sur la participation active et les travaux oraux ou écrits demandés en classe, notamment exposé oral et un C.V. (2/3)

- Un rapport scientifique rédigé en anglais. Ce rapport correspond à un projet de 1ère année en filière scientifique (1/3).

Mot(s) clé(s) :

Compréhension orale et écrite.

Cours en ligne :

Consulter le site web du département des langues disponible dans la salle multimédia (L002).

LC106 : Activité physique et sportive

Partagé par l'UV (les UVs) :

E2-F	Langues et culture de l'ingénieur	p. 3
I2-F	Langues et culture de l'ingénieur	p. 20
T2-F	Langues et culture de l'ingénieur	p. 32

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours : 24.00

Titre :

Activité physique et sportive

Résumé :

Appelés à exercer des responsabilités, les élèves doivent saisir l'intérêt d'un bon équilibre corporel et l'avantage, reconnu par les milieux professionnels, qu'ils retirent des expériences vécues dans les pratiques physiques et sportives.
Cet enseignement vise ainsi, trois finalités :

- préserver un équilibre et une hygiène de vie,

- contribuer au développement et à l'épanouissement de la personnalité,

- renforcer la solidarité au sein de chaque groupe pour installer une véritable émulation dans ce type de préparation.

Ainsi l'élève fait un choix afin de "Réaliser un projet personnel de formation au travers d'une A.P.S".

Plan :

Les élèves s'inscrivent et participent à une A.P.S. En début d'année, un éventail sur 35 activités leur est proposé parmi les sports collectifs, les sports individuels et les activités physiques de pleine nature et artistiques.
Sans négliger les apprentissages et les progressions concernant la Motricité ainsi que la Connaissance et la Découverte des A.P.S, les objectifs relatifs au développement du Savoir-Etre président aux traitements des activités et influencent la construction des cycles.
Il convient donc d'intégrer dans les séances, un travail sur les compétences suivantes :
Communiquer, Créer, Se situer, Se responsabiliser.

Prérequis :

Aptitude physique générale à la pratique des A.P.S

LC107 : Sciences humaines et sociales

Crédits ECTS :

1.00

Volumes horaires :

Cours : 12.00

Titre :

Sciences humaines et sociales

Résumé :

1. montrer que la technique est au cœur d'un conflit de pouvoir entre la volonté de contrôle des dirigeants et de détournement du contrôle par les populations.

2. définir la notion de système technique (théorie de Bertrand Gille, Thierry Gaudin), d'identifier les événements techniques et scientifiques qui déstabilisent les sociétés. Structuration du temps, représentation de l'espace, émergence de nouveaux matériaux, de nouvelles sources d'énergie, de nouvelles relations au vivant.

3. resituer la notion d'intelligence artificielle dans l'histoire et par rapport aux grandes figures mythiques (Pygmalion, Golem, Automates, Frankenstein, etc.).

4. revisiter le concept de progrès à la lumière des nouvelles technologies et leurs enjeux sociaux et culturels (philosophique, religieux, économiques, etc.)

Plan :

1. Technique : contrôle et délinquance
2. Notion de système technique
3. Enjeux culturels de l'intelligence artificielle
4. La notion de progrès

Prérequis :

aucun

Évaluation :

examen finanl 3 heures sans document

Mot(s) clé(s) :

systèmes techniques, intelligence artificielle, contrôle et délinquance techniques, progrès

LC109 : EPS (1) hors horaire

Partagé par l'UV (les UVs) :

T1-F Culture de l'ingénieur p. 31

Titre :

EPS (1) hors horaire

Résumé :

Appelés à exercer des responsabilités, les élèves doivent saisir l'intérêt d'un bon équilibre corporel et l'avantage, reconnu par les milieux professionnels, qu'ils retirent des expériences vécues dans les pratiques physiques et sportives.
Cet enseignement vise ainsi, trois finalités :

- préserver un équilibre et une hygiène de vie,
- contribuer au développement et à l'épanouissement de la personnalité,
- renforcer la solidarité au sein de chaque groupe pour installer une véritable émulation dans ce type de préparation.

Ainsi l'élève fait un choix afin de "Réaliser un projet personnel de formation au travers d'une A.P.S".

Plan :

Les élèves s'inscrivent et participent à une A.P.S. En début d'année, un éventail sur 35 activités leur est proposé parmi les sports collectifs, les sports individuels et les activités physiques de pleine nature et artistiques.
Sans négliger les apprentissages et les progressions concernant la Motricité ainsi que la Connaissance et la Découverte des A.P.S, les objectifs relatifs au développement du Savoir-Etre président aux traitements des activités et influencent la construction des cycles.
Il convient donc d'intégrer dans les séances, un travail sur les compétences suivantes :
Communiquer, Créer, Se situer, Se responsabiliser.

Prérequis :

Aptitude physique générale à la pratique des A.P.S

LC110 : EPS (2) hors horaire

Crédits ECTS :

1.50

Titre :

EPS (2) hors horaire

Résumé :

Les élèves s'inscrivent et participent à une Activité Physique et Sportive (A.P.S.).
En début d'année, une affichage leurs propose un choix sur 40 A.P.S. différentes parmi les sports collectifs, les sports individuels et les activités physiques de pleine nature et artistiques.
Toutes les A.P.S. sont enseignées par des professeurs d'E.P.S. de l'enseignement supérieur ou par le professeur de l'E.N.S.E.I.R.B.
Une carte de module A.P.S. suit les élèves tout au long de l'année universitaire sur laquelle sont validées les heures de formation et est mise en œuvre l'évaluation finale.
Un volume horaire minimum de 24 h./année est imposé.
Réaliser un projet personnel de formation au travers d'une A.P.S.
- Objectif :
Intégrer dans les séances un travail sur les compétences suivantes :
Communiquer, Créer, Se situer, Se responsabiliser.

Plan :

Sans négliger les apprentissages et les progressions concernant la Motricité ainsi que la Connaissance et la découverte des A.P.S., les objectifs relatifs au développement du Savoir-Etre président aux traitements des activités et influencent la construction des cycles.

LC112 : Langue vivante 2 S2

Partagé par l'UV (les UVs) :

E2-F	Langues et culture de l'ingénieur	p. 3
I2-F	Langues et culture de l'ingénieur	p. 20
T2-F	Langues et culture de l'ingénieur	p. 32

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Travaux Dirigés :	20.00
Travail Individuel :	5.00

Titre :

Langue vivante 2 S2

Résumé :

Le même enseignement est proposé à travers les trois filières.

A l'intérieur de ce module, les étudiants ont le choix entre l'allemand (LC 122), l'espagnol (LC 121), le japonais (LC 123). Sous certaines conditions, ils peuvent choisir aussi entre le français langue étangère (LC 124) et l'anglais "faux-débutant" (LC 125). A chaque langue correspond un module spécifique.

Plan :

Espagnol ou allemand ou anglais faux débutants.

Évaluation :

1 examen terminal et contrôle continu.

LC113 : Sciences humaines

Crédits ECTS :

1.00

Titre :

Sciences humaines

LC116 : LV2 Espagnol S1

Crédits ECTS :

1.50

Titre :

LV2 Espagnol S1

Résumé :

Acquisition de la phonétique, du vocabulaire et de la syntaxe du castillan par une pédagogie appropriée pour être capable de lire et tenir une conversation élémentaire.

Plan :

Plan du module :

- Phonétique et vocabulaire de base,
- Syntaxe simple (grammaire, conjugaison),
- Quelques thèmes essentiels de l’histoire d’Espagne et des pays latino américains.

LC117 : LV2 Allemand S1

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Travaux Dirigés : 20.00

Titre :

LV2 Allemand S1

Résumé :

- Réactiver les connaissances et les acquis de la langue allemande.
- Atteindre un niveau de langue qui permet de se faire comprendre dans toutes les situations de la vie quotidienne ou, selon le niveau, s'exprimer de manière adéquate, à l'écrit comme à l'oral, sur des sujets plus complexes.
- Préparation aux examens, selon le niveau :
. Zertifikat Deutsch (ZD)
. Zentrale Mittelstufenprüfung

Plan :

- Entraînement à l' expression orale et écrite,
- Environnement socio-culturel, scientifique et économique,
- La vie quotidienne et professionnelle,
- Révision de grammaire.

Évaluation :

Contrôle continu basé pour 1/3 sur devoirs, 2/3 sur la participation et les travaux oraux ou écrits demandés en classe.

LC118 : LV2 Japonais S1

Volumes horaires :

Travaux Dirigés : 20.00

Titre :

LV2 Japonais S1

Résumé :

- Maîtrise de l’écriture du japonais (deux syllabaires).

- Assimilation des éléments grammaticaux fondamentaux.

- Apprentissage du vocabulaire de base.

Plan :

- Phonétique,
- Deux syllabaires,
- Exercices oraux,
- Vocabulaire, expression et grammaire de base.

Évaluation :

Contrôle continu basé sur la participation active et les travaux oraux et écrits demandés en classe.

LC119 : LV2 Français Langue Etrangère S1

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Travaux Dirigés : 20.00

Titre :

LV2 Français Langue Etrangère S1

Résumé :

- C.E /E.E : lecture de documents écrits (articles de presse, textes scientifiques ?…) ; perfectionnement linguistique : structures grammaticales et enrichissement lexical.

- E.E : prise de notes, rédaction de résumés, compte rendu, synthèse.

- C.O / E.O : repérage de différents types de discours (registre de la langue, situations de communications : conversation, échange d'informations, argumentation, reportages, exposés…).

Plan :

- Développer les compétences de compréhension et d'expression française, à l'oral et à l'écrit.

- Perfectionner la maîtrise de la langue (connaissances linguistiques).

Évaluation :

Contrôle continu, participation active à l'oral et à l'écrit.

Mot(s) clé(s) :

Approche communicative,
Approche interculturelle,
Perfectionnement linguistique.

LC120 : LV2 Anglais renforcé S1

Crédits ECTS :

3.00

Volumes horaires :

Travaux Dirigés : 13.00

Titre :

LV2 Anglais renforcé S1

Résumé :

- Sous la forme de tutorat, fournir à l'étudiant des solutions pour combler ses lacunes dans les bases, et ainsi rattraper un niveau moyen autant en expression qu'en compréhension, à l'écrit et / ou à l'oral.

Plan :

- TD : Un programme personnalisé est établi, sur lequel l'étudiant travaille selon ses disponibilités horaires. Un retour hebdomadaire obligatoire vers l'enseignant permet de faire le point sur l'avancement du travail, et un échange avec l'enseignement.

Évaluation :

Contrôle continu basé sur la régularité et la qualité de travaux oraux ou écrits établis en cours de semestre.

Document(s) :

- Tensebusters CD ROM : révision grammaticale

- K7 audio, vidéo, CD Rom, Internet, DVD, presse et fiction.

LC121 : LV2 Espagnol S2

Volumes horaires :

Travaux Dirigés : 20.00

Titre :

LV2 Espagnol S2

Résumé :

Affiner les compétences linguistiques en complément de S1.

Plan :

- Complément de ce qui a été fait en S1,

- Introduction de textes littéraires et d'extraits de presse motivants

Évaluation :

Contrôle continu.
Exercices plus complets qu'en S1 visant à jauger la connaissance de la langue par l'écrit et par l'oral.

LC122 : LV2 Allemand S2

Volumes horaires :

Travaux Dirigés : 20.00

Titre :

LV2 Allemand S2

Résumé :

Réactiver les connaissances et les acquis de la langue allemande.
- Atteindre un niveau de langue qui permet de se faire comprendre dans toutes les situations de la vie quotidienne ou, selon le niveau, s'exprimer de manière adéquate, à l'écrit comme à l'oral, sur des sujets plus complexes.
- Préparation aux examens, selon le niveau :
Zertifikat Deutsch (ZD),
Zentrale Mittelstufenprüfung

Plan :

- Aperçu du ZMP (en vue de la 2ème année),
- Préparation au ZD
- Différence dans le monde du travail entre la France et l'Allemagne,
- Faits de société et de traditions des pays germanophones (suite),
- Connaissance des régions allemandes.

Évaluation :

Contrôle continu basé pour 1/3 sur devoirs, 2/3 sur la participation et les travaux oraux ou écrits demandés en classe.

LC123 : LV2 Japonais S2

Volumes horaires :

Travaux Dirigés : 20.00

Titre :

LV2 Japonais S2

Résumé :

Maîtrise de l'écriture du japonais (deux syllabaires).
- Assimilation des éléments grammaticaux fondamentaux.
- Apprentissage du vocabulaire de base.

Plan :

-Phonétique,
-Deux syllabaires,
-Exercices oraux,
-Vocabulaire, expression et grammaire de base.

Évaluation :

Contrôle continu basé sur la participation active et les travaux oraux et écrits demandés en classe.

Document(s) :

« Minnano nihongo shokyû 1 ».

Mot(s) clé(s) :

Participation active,
Révisions grammaticales et lexicales,
Assimilation des deux syllabaires.

LC124 : LV2 Français Langue Etrangère S2

Volumes horaires :

Travaux Dirigés : 20.00

Titre :

LV2 Français Langue Etrangère S2

Résumé :

Développer les compétences de compréhension et d'expression française, à l'oral et à l'écrit.
Perfectionner la maîtrise de la langue (connaissances linguistiques).

Plan :

-C.E /E.E : lecture de documents écrits (articles de presse, textes scientifiques ?…) ; perfectionnement linguistique : structures grammaticales et enrichissement lexical.
-E.E : prise de notes, rédaction de résumés, compte rendu, synthèse.
-C.O / E.O : repérage de différents types de discours (registre de la langue, situations de communications : conversation, échange d'informations, argumentation, reportages, exposés…).

Évaluation :

Contrôle continu, participation active à l'oral et à l'écrit.

Document(s) :

Cf. bibliographie au centre de ressources.

Mot(s) clé(s) :

Approche communicative,
Approche interculturelle,
Perfectionnement linguistique

LC125 : LV2 Anglais renforcé S2

Volumes horaires :

Travaux Dirigés : 13.00

Titre :

LV2 Anglais renforcé S2

Résumé :

- Sous la forme de tutorat, fournir à l'étudiant des solutions pour combler ses lacunes dans les bases, et ainsi rattraper un niveau moyen autant en expression qu'en compréhension, à l'écrit et / ou à l'oral.

Plan :

TD : Un programme personnalisé est établi, sur lequel l'étudiant travaille selon ses disponibilités horaires. Un retour hebdomadaire obligatoire vers l'enseignant permet de faire le point sur l'avancement du travail, et un échange avec l'enseignement.

Évaluation :

Contrôle continu basé sur la régularité et la qualité de travaux oraux ou écrits établis en cours de semestre.

Document(s) :

Tensebusters CD ROM : révision grammaticale. - K7 audio, vidéo, CD Rom, Internet, DVD, presse et fiction.

Mot(s) clé(s) :

Régularité - Travail personnel.

Cours en ligne :

Consulter le site web du département des langues disponible dans la salle multimédia (L002).

LC201 : LV1 Anglais S3

Partagé par l'UV (les UVs) :

E3-F	Langues et culture de l'ingénieur	p. 4
I3-F	Langues et culture de l'ingénieur	p. 21
T3-F	Langues et culture de l'ingénieur	p. 33

Crédits ECTS :

3.00

Volumes horaires :

Cours Intégré :	26.00
Travail Individuel :	13.00

Titre :

LV1 Anglais S3

Résumé :

Préparer le TOEFL (Test of English as a Foreign Language)(et le TOEIC en option) dans le but d&#65533;atteindre un minimum de 550 points (750 points au TOEIC), equivalent au niveau B2 européen requis pour l'obtention du diplôme d'ingénieur.

Compréhension orale, rigueur grammaticale, contexte culturel américain.

Évaluation :

Le score obtenu au TOEFL est converti en note sur 20.

Document(s) :

Livre obligatoire: "Building Skills for the TOEFL Test, New for the Revised Test", Carol King and Nancy Stanley, Longman, and "Tapescript and Key" CD-Roms Langmaster TOEFL et Voicebook, Films en V.O.

A acquérir : Cambridge Preparation for TOEFL test, 2nd Edition, Gear and Gear, CUP, 1996

Mot(s) clé(s) :

Compréhension orale et écrite.

Cours en ligne :

Logiciels de préparation accessibles en salle L002 et L011.

LC205 : LV1 Anglais S4

Partagé par l'UV (les UVs) :

E4-E	Langues et culture de l'ingénieur	p. 5
I4-E	Langues et culture de l'ingénieur	p. 22
T4-E	Langues et culture de l'ingénieur	p. 34

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours Intégré :	26.00
Travail Individuel :	20.00

Titre :

LV1 Anglais S4

Résumé :

Sensibilisation aux interactions entre langues et cultures anglo-saxonnes
- Interculturalité.

Plan :

- Education et socialisation
- Publicité : discours et reflet d&#65533;une société
- Littérature et cinéma

Évaluation :

Contrôle continu basé sur la participation active et les travaux oraux ou écrits demandés en classe.

Document(s) :

Documentaires de la télévision britannique.
Extraits de films anglo-saxons.
Nouvelles et contes en langue anglaise.
Articles critiques.
Documents publicitaires de toute source.

Mot(s) clé(s) :

Participation active. Présentation orale. Esprit critique. Créativité.

LC206 : TOEFL (Rattrapage obligatoire)

Partagé par l'UV (les UVs) :

T4-C UV Personnalisée p. 34

Crédits ECTS :

2.00

Titre :

TOEFL (Rattrapage obligatoire)

LC209 : Technique de communication

Partagé par l'UV (les UVs) :

E3-F Langues et culture de l'ingénieur p. 4

Volumes horaires :

Travaux Pratiques : 4.00

Enseignant(s) :

DONDON Philippe

Titre :

Technique de communication

Résumé :

Techniques de présentation et d'entretien. Exercices pratiques.

Plan :

1. Généralités. Problématique de la communication en entreprise et en milieu scolaire.
2. Modélisation comportementale de l'être humain et de la relation à l'autre : modèle d'Hermann, modèle de la P.N.L. et autres.
3. Techniques d'exposé oral.
4. Technique d'animations de groupes, créativité, etc...
5. Exposé à blanc par quelques élèves, commentaires, corrections.

Prérequis :

Aucun

Évaluation :

exposé oral

Document(s) :

Support power-point, voir [[/~dondon]].

Mot(s) clé(s) :

PNL, diagramme d'Hermann

Cours en ligne :

http://www.enseirb.fr/~dondon/communication/comm.htm

LC212 : Langue vivante 2 S3

Partagé par l'UV (les UVs) :

E3-F	Langues et culture de l'ingénieur	p. 4
I3-F	Langues et culture de l'ingénieur	p. 21
T3-F	Langues et culture de l'ingénieur	p. 33

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Travail Individuel :	5.00
Travaux Pratiques :	20.00

Titre :

Langue vivante 2 S3

Résumé :

Le même enseignement est proposé à travers les trois filières.

A l'intérieur de ce module, les étudiants ont le choix entre l'allemand (LC 216), l'espagnol (LC 215), le japonais (LC 217). Sous certaines conditions, ils peuvent choisir aussi entre le français langue étangère (LC 218) et l'anglais "faux-débutant" (LC 219). A chaque langue correspond un module spécifique.

Le coefficient est de 2 pour les filières électronique et télécommunications, de 1.5 pour la filière informatique.

LC214 : Langue vivante 2 S4

Partagé par l'UV (les UVs) :

E4-E	Langues et culture de l'ingénieur	p. 5
I4-E	Langues et culture de l'ingénieur	p. 22
T4-E	Langues et culture de l'ingénieur	p. 34

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Travaux Dirigés :	20.00
Travail Individuel :	5.00

Titre :

Langue vivante 2 S4

Résumé :

Le même enseignement est proposé à travers les trois filières.

A l'intérieur de ce module, les étudiants ont le choix entre l'allemand (LC 221), l'espagnol (LC 220), le japonais (LC 222). Sous certaines conditions, ils peuvent choisir aussi entre le français langue étangère (LC 223) et l'anglais "faux-débutant" (LC 224). A chaque langue correspond un module spécifique.

LC215 : LV2 Espagnol S3

Volumes horaires :

Travaux Dirigés : 20.00

Titre :

LV2 Espagnol S3

Résumé :

-Acquérir une aisance de l’expression orale et écrite.
-S’intéresser à la culture et à la civilisation des pays hispaniques.

Plan :

Consolidation et approfondissement des bases déjà acquises,

Apport d’un vocabulaire précis et expressions idiomatiques,

Exercices individuels et collectifs : prise de parole et présentation de travaux personnels.

Évaluation :

Contrôle continu basé sur la participation orale active et les travaux ou écrits demandés en classe.

LC216 : LV2 Allemand S3

Volumes horaires :

Travaux Dirigés : 20.00

Titre :

LV2 Allemand S3

Résumé :

Réactiver les connaissances et les acquis de la langue allemande.Atteindre un niveau de langue qui permet de se faire comprendre dans toutes les situations de la vie quotidienne ou, selon le niveau, s'exprimer de manière adéquate, à l'écrit comme à l'oral, sur des sujets plus complexes.
Préparation aux examens, selon le niveau :
Zertifikat Deutsch (ZD),
Zentrale Mittelstufenprüfung

Plan :

Préparation au ZMP,
Préparation à un stage en pays germanophones,
Préparation à l'entretien d'embauche,
L'allemand au téléphone,
Connaissance des régions allemandes,
Faits de société et de traditions des pays germanophones.

Évaluation :

Contrôle continu basé pour 1/3 sur devoirs, 2/3 sur la participation et les travaux oraux ou écrits demandés en classe.

Document(s) :

Documents écrits, cassettes vidéo et audio, Internet

LC217 : LV2 Japonais

Volumes horaires :

Travaux Dirigés : 20.00

Titre :

LV2 Japonais

Résumé :

Apprentissage de quelques kanji (caractère chinois).
Assimilation des éléments grammaticaux fondamentaux.
Apprentissage du vocabulaire de base.

Plan :

Quelques kanji,
Exercices oraux,
Vocabulaire, Expression et grammaire de base.

Évaluation :

Contrôle continu basé sur la participation active et les travaux oraux et écrits demandés en classe.

Document(s) :

«Minnano nihongo shokyû 1»

Mot(s) clé(s) :

Participation active,
Révisions grammaticales et lexicales,
Assimilation des deux syllabaires.

LC218 : LV2 Français Langue Etrangère S3

Volumes horaires :

Travaux Dirigés : 20.00

Titre :

LV2 Français Langue Etrangère S3

Résumé :

Développer les compétences de compréhension et d'expression française, à l'oral et à l'écrit.
Perfectionner la maîtrise de la langue (connaissances linguistiques).

Plan :

- C.E /E.E : lecture de documents écrits (articles de presse, textes scientifiques ….) ; perfectionnement linguistique : structures grammaticales et enrichissement lexical.
- E.E : prise de notes, rédaction de résumés, compte rendu, synthèse.
- C.O / E.O : repérage de différents types de discours (registre de la langue, situations de communications : conversation, échange d'informations, argumentation, reportages, exposés…).

Évaluation :

Contrôle continu, participation active à l'oral et à l'écrit.

Document(s) :

Cf. bibliographie au centre de ressources.

Mot(s) clé(s) :

Approche communicative.
Approche interculturelle.
Perfectionnement linguistique.

LC220 : LV2 Espagnol S4

Volumes horaires :

Travaux Dirigés : 20.00

Titre :

LV2 Espagnol S4

Résumé :

Approfondissement de l’acquisition d’une aisance orale et écrite dans l’expression.
S’intéresser et comprendre la culture et la civilisation des pays hispanophones.

Plan :

Consolidation et approfondissement des connaissances.

Enrichissement du vocabulaire usuel.

Apport d’un vocabulaire technique pour l’exploitation de différents documents (art, vidéo, technologie).

Évaluation :

Contrôle continu basé sur la participation orale active et les travaux ou écrits demandés en classe.

LC221 : LV2 Allemand S4

Volumes horaires :

Travaux Dirigés : 20.00

Titre :

LV2 Allemand S4

Résumé :

Réactiver les connaissances et les acquis de la langue allemande.
Atteindre un niveau de langue qui permet de se faire comprendre dans toutes les situations de la vie quotidienne ou, selon le niveau, s'exprimer de manière adéquate, à l'écrit comme à l'oral, sur des sujets plus complexes.
Préparation aux examens, selon le niveau :

- Zertifikat Deutsch (ZD)
- Zentrale Mittelstufenprüfung

Plan :

Préparation au ZMP.
Ouverture d'un compte bancaire.
Connaissance des régions allemandes.
Faits de société et de traditions des pays germanophones.

Évaluation :

Contrôle continu basé pour 1/3 sur devoirs, 2/3 sur la participation et les travaux oraux ou écrits demandés en classe.

LC222 : LV2 Japonais S4

Volumes horaires :

Travaux Dirigés : 20.00

Titre :

LV2 Japonais S4

Résumé :

Apprentissage de quelques kanji (caractère chinois).
Assimilation des éléments grammaticaux fondamentaux.
Apprentissage du vocabulaire de base.

Plan :

-Quelques kanji,
-Exercices oraux,
-Vocabulaire, expression et grammaire de base.

Évaluation :

Contrôle continu basé sur la participation active et les travaux oraux et écrits demandés en classe.

Document(s) :

« Minnano nihongo shokyû 1 ».

Mot(s) clé(s) :

Participation active.
Révisions grammaticales et lexicales.
Assimilation des deux syllabaires.

LC223 : LV2 Français Langue Etrangère S4

Volumes horaires :

Travaux Dirigés : 20.00

Titre :

LV2 Français Langue Etrangère S4

Résumé :

Développer les compétences de compréhension et d'expression française, à l'oral et à l'écrit.
Perfectionner la maîtrise de la langue (connaissances linguistiques).

Plan :

- C.E /E.E : lecture de documents écrits (articles de presse, textes scientifiques ?…) ; perfectionnement linguistique : structures grammaticales et enrichissement lexical.
- E.E : prise de notes, rédaction de résumés, compte rendu, synthèse.
- C.O / E.O : repérage de différents types de discours (registre de la langue, situations de communications : conversation, échange d'informations, argumentation, reportages, exposés…).

Évaluation :

Contrôle continu, participation active à l'oral et à l'écrit.

Document(s) :

Cf. bibliographie au centre de ressources.

Mot(s) clé(s) :

Approche communicative.
Approche interculturelle.
Perfectionnement linguistique.

LC224 : LV2 Anglais renforcé S4

Volumes horaires :

Travaux Dirigés : 13.00

Titre :

LV2 Anglais renforcé S4

Résumé :

Sous la forme de tutorat, fournir à l'étudiant des solutions pour combler ses lacunes dans les bases, et ainsi rattraper un niveau moyen autant en expression qu'en compréhension, à l'écrit et / ou à l'oral.

Plan :

TD : Un programme personnalisé est établi, sur lequel l'étudiant travaille selon ses disponibilités horaires. Un retour hebdomadaire obligatoire vers l'enseignant permet de faire le point sur l'avancement du travail, et un échange avec l'enseignement.

Évaluation :

Contrôle continu basé sur la régularité et la qualité de travaux oraux ou écrits établis en cours de semestre.

Document(s) :

Tensebusters CD ROM : révision grammaticale.
K7 audio, vidéo, CD Rom, Internet, DVD, presse et fiction.

Mot(s) clé(s) :

Régularité.
Travail personnel.

Cours en ligne :

Consulter le site web du département des langues disponible dans la salle multimédia (L002).

LC301 : LV1 Anglais S5

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5IR-F	Culture de l'ingénieur	p. 39
C5SF-F	Culture de l'ingénieur	p. 41
C5SRT-F	Culture de l'ingénieur	p. 43
C5TM-F	Culture de l'ingénieur	p. 44
E5AM-F	Culture de l'ingénieur	p. 8
E5CSI-F	Culture de l'ingénieur	p. 9
E5CSR-F	Culture de l'ingénieur	p. 10
E5SE-F	Culture de l'ingénieur	p. 13
E5TS-F	Culture de l'ingénieur	p. 18
I5GL-F	Culture de l'ingénieur	p. 24
I5PRCD-F	Langues et culture de l'ingénieur	p. 26
I5RSR-F	Culture de l'ingénieur	p. 27
T5GLR-F	Culture de l'ingénieur	p. 37
T5ISN-F	Culture de l'ingénieur	p. 40

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Travaux Dirigés : 24.00

Titre :

LV1 Anglais S5

Résumé :

Développer la communication orale en situation professionnelle.
Exploitation de l&#65533;expérience professionnelle acquise en stage.

Remarque : Pour la filière télécom le coefficient est de 3

Plan :

- Analyse de la communication verbale et non verbale.
- Présentation formelle
- Tenue de réunion
- Argumentation et débats
- Ecrire un abstract
- L&#65533;entretien d&#65533;embauche

LC302 : Matériel audio, pratiques artistiques, réalité virtuelle

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours :	28.00
Travail Individuel :	28.00

Titre :

Matériel audio, pratiques artistiques, réalité virtuelle

Plan :

* Matériel audio : technologie CD, architecture de cartes son, génération et acquisition, principes et réalisation, principe électronique de la compression, effets sonores usuels analogiques (mélangeurs, reverb, etc...). (Philippe Dondon) - 8h
* Histoire de la musique et de l'informatique musicale, l'informatique dans la composition de la musique électroacoustique, visite de studio (enregistrement, mixage, supports, AES/EBU, MIDI, SMPTE, diffusion). Histoire de la synthèse sonore analogique (Christian Eloy et Guillaume Largillier) - 12h
* Réalité virtuelle (Pascal Guitton) - 8h
    - Présentation générale, applications concrètes.
    - Aspects matériels et logiciels.
    - Visite du centre de réalité virtuelle Hémicyclia.

LC303 : Anglais de communication

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5EM-B E-Business p. 36

Crédits ECTS :

3.50

Volumes horaires :

Cours :	15.00
Travail Individuel :	15.00

Titre :

Anglais de communication

Résumé :

Acquisition de l'anglais comme outil de communication.

Plan :

* Etude de cas - Communication entre 2 pays de la C.E.E.
*
    - Les principes anglo-saxons de la négociation.
    - Compréhension de cassettes audio et vidéo.
* Etude de cas - Le marketing de la bière.
* Expression d'opinions - Jeux de simulation.
* Etude de cas - Les échanges commerciaux entre l'Allemagne et la Suède.
* Jeux de logique de gestion.
*
    - Etude de cas - Les rapports vendeur-acheteur.
    - Discussion avec chiffres.
* Jeux de simulation - Ramasser et assimiler des informations.
* Les voitures de sociétés - Phénomène britannique.
* Etude de cas - Négociation suivant accords vagues.

Évaluation :

Examen écrit, examen oral, dossier individuel, dossier groupe, contrôle de lecture.

MA101 : Mathématiques

Partagé par l'UV (les UVs) :

E1-A Mathématiques p. 2

Crédits ECTS :

4.50

Volumes horaires :

Cours :	14.50
Travaux Dirigés :	16.00
Travail Individuel :	15.00
Travaux Pratiques :	4.00

Enseignant(s) :

LEROYER Yves

Titre :

Mathématiques

Résumé :

Il s'agit de présenter la modélisation mathématique des signaux et de mettre en place les outils mathématiques qui permettent de les analyser. Ce cours débouche sur les enseignements de traitement du signal.

Le projet consiste à mettre en oeuvre sur ordinateur à l'aide d'un langage formel (Maple par exemple) différents outils de traitement du signal.

Plan :

* Rappels d'analyse
  - Rappel sur les intégrales généralisées ; partie principale de Cauchy ; Espaces L1 et L2.
  - Fonctions définies par des intégrales ; exemples.

* Séries de Fourier
  - Rappel sur les suites et séries de fonctions.
  - Séries de Fourier. Convergences.
  - Applications à divers problèmes de physique.

* Représentation mathématique des signaux et des systèmes
  - Modélisation des signaux ; signaux analogiques et signaux numériques ; signaux impulsionnels.
  - Introduction aux distributions, en particulier Dirac et peigne de Dirac.
  - Modélisation des systèmes linéaires ; filtres de convolution ; causalité, stabilité.

* Transformation de Laplace
  - L'intégrale de Laplace ; Propriétés de la transformation de Laplace.
  - Transformées de Laplace des fonctions usuelles et de la distribution de Dirac.
  - Transformation de Laplace inverse.
  - Applications : résolution d'équations différentielleset aux dérivées partielles (circuits, ligne de transmission...).

* Transformation de Fourier.
  - Transformée de Fourier des fonctions de L1 et de L2 ; Table de Transformée de Fourier.
  - Convolution et Formule de Parseval.
  - Applications : résolution d'équations différentielles de circuits et d'équations aux dérivées partielles.

* Signaux à temps discret.
  - Signaux à temps discret ; signaux échantillonnés.

- Transformée en Z ; transformée de Fourier discrète.

Prérequis :

Eléments de mathématiques niveau 1er cycle (IUT, DEUG, Prépa)

Document(s) :

Polycopiés de cours et de TD.
Ouvrage : Mathématique du signal par H. Reinhardt (Dunod).

MA102 : Probabilités

Partagé par l'UV (les UVs) :

E1-A Mathématiques p. 2

Crédits ECTS :

3.00

Volumes horaires :

Cours :	18.00
Travaux Dirigés :	10.00
Travail Individuel :	18.00

Titre :

Probabilités

Résumé :

Cet enseignement est destiné à familiariser le futur ingénieur avec les concepts de base permmettant d'appréhender les processus aléatoires.
Le cours est illustré par différentes applications dans le domaine des sciences pour l'ingénieur.

The purpose of this course is to introduce the basic concepts of probability and random variables to the students. Given the various exercices that are proposed, this course is a good opportunity for them to develop their reasoning skills. In addition, it is the first step in the discovery of random process and information theory, that both play a key role in the field of Telecommunications and signal processing for instance.

Plan :

I - ANALYSE COMBINATOIRE :

Multiplets, Arrangements,

Combinaisons avec et sans remise,

Partitions généralisées.

II - PROBABILITES :

Approche intuitive et axiomatique,

Probabilité totale et conditionnelle,

Indépendance d'évènements,

Probabilité des causes théorème de Bayès.

III - VARIABLES ALEATOIRES :

Définition, Caractérisation,

Tendance centrale, Dispersion,

Coefficients de Fisher

Fonction d'une variable aléatoire.

IV - EXEMPLES DE VARIABLES ALEATOIRES

Loi géométrique, hypergéométrique,

binomiale, binomiale négative, Cauchy, etc..

Tendances asymptotiques de la loi binomiale :

cas des faibles probabilités (loi de Poisson),
cas des fortes probabilités (loi de Gauss)

V - ENSEMBLE DE VARIABLES ALEATOIRES

Caractérisation,

Indépendance de variables aléatoires,

Exemples de lois multidimensionnelles,

Combinaisons de variables aléatoires : addition, multiplication, etc...

Théorème central limite

Prérequis :

Mathématiques premier cycle

Évaluation :

2 devoirs et 1 examen final

MA103 : Mathématiques pour l'ingénieur

Partagé par l'UV (les UVs) :

T1-A Outils mathématiques pour les télécommunications p. 31

Crédits ECTS :

3.50

Volumes horaires :

Cours Intégré :	29.33
Travaux Dirigés :	12.00
Travail Individuel :	15.00
Travaux Pratiques :	10.00

Enseignant(s) :

LEROYER Yves
TESSON Patrice

Titre :

Mathématiques pour l'ingénieur

Résumé :

Il s&#65533;agit de présenter les outils mathématiques utiles à l&#65533;ingénieur en télécommunication : modélisation mathématique et outils d&#65533;analyse des signaux et des phénomènes de propagation.

Plan :

1.Fonctions, intégrales, séries
- les fonctions qui représentent des signaux : fonctions continues, continues par morceaux, causales, périodiques.
- intégrales généralisées : fonctions intégrables, sommables, de carré sommables, partie principale.
- fonctions définies par des intégrales : fonctions eulériennes, fonction d&#65533;erreur, produit de convolution
- suites et séries de fonctions : convergence uniforme, en moyenne et en moyenne quadratique : séries de Fourier
- fonctions de Bessel

2.Espaces de fonctions
- norme, produit scalaire, base dans R3 (rappels)
- norme, produit scalaire, base dans L2
- autres espaces de fonctions : séries de Fourier, polynômes orthogonaux

3.Distributions
- comment représenter un signal impulsionnel : distribution de Dirac
- propriétés de la distribution de Dirac
- autres distributions (singulières) : pseudo-fonctions, peigne de Dirac

4.Transformations intégrales
- transformation de Laplace
- transformation de Fourier

Prérequis :

Eléments de mathématiques niveau 1er cycle (IUT, Licence 2, Prépa)

Évaluation :

1 examen terminal

Document(s) :

Polycopiés de cours et de TD ;
Livres conseillés : Mathématique du signal par H. Reinhardt (Dunod) ;
Distributions , signal par E. Roubine (Eyrolles) ;
L'outil mathématique par M. Petit (Masson) ;
Méthodes mathématiques en analyse du signal par C. Soize (Masson).

MA104 : Techniques d'optimisation

Partagé par l'UV (les UVs) :

T1-A Outils mathématiques pour les télécommunications p. 31

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours Intégré : 16.00

Enseignant(s) :

DALLET Dominique
JOUIN Hervé

Titre :

Techniques d'optimisation

Résumé :

Le but de cet enseignement est de fournir aux élèves les outils numériques qu'ils vont rencontrer dans la suite de leur formation.

Plan :

1.Résolution de systèmes linéaires :
- Rappels sur l'algèbre linéaire
- Méthodes de triangulation (Gauss, Gauss-Jordan)
- Méthodes de décomposition (LU, QR, SVD)
- Méthodes itératives (Jacobi, Gauss-Seidel)

2.Problème aux valeurs propres :
- Jaconi
- QR

3.Interpolation :
- Méthode de Lagrange
- Méthode de Newton

4.Lissage, Moindres Carrés :
- Moindre carrés linéaire
- Moindre carrés non linéaire

5. Résolution d'équations non linéaires f(x) = 0
- Dichotomie
- Newton-Raphson
- Descartes
- Projection orthogonales
- Point fixe (accélération d'Aitken)

6. Résolution de système d'équations non linéaires
- Point fixe
- Newton

7.Maxima et Minima : Multiplicateurs de Lagrange

Prérequis :

Eléments de mathématiques niveau 1er cycle (IUT, licence 2, Prépa)

Évaluation :

1 examen terminal

Document(s) :

Polycopiés de cours et de TD

MA105 : Probabilités

Partagé par l'UV (les UVs) :

T1-B Mathématiques de l'information p. 31

Crédits ECTS :

3.00

Volumes horaires :

Cours :	17.00
Travaux Dirigés :	12.00
Travail Individuel :	17.00

Enseignant(s) :

BAYLOU Pierre

Titre :

Probabilités

Résumé :

Le cours introduit les concepts de bases nécessaires à la compréhension des phénomenes aléatoires et à leur caractérisation.

The purpose of this course is to introduce the basic concepts of probability and random variables to the students. Given the various exercices that are proposed, this course is a good opportunity for them to develop their reasoning skills. In addition, it is the first step in the discovery of random process and information theory, that both play a key role in the field of Telecommunications and signal processing for instance.

Plan :

I - ANALYSE COMBINATOIRE :

Multiplets, Arrangements,

Combinaisons avec et sans remise,

Partitions généralisées.

II - PROBABILITES :

Approche intuitive et axiomatique,

Probabilité totale et conditionnelle,

Indépendance d'évènements,

Probabilité des causes théorème de Bayès.

III - VARIABLES ALEATOIRES :

Définition, Caractérisation,
Tendance centrale, Dispersion,
Coefficients de Fisher
Fonction d'une variable aléatoire.

IV - EXEMPLES DE VARIABLES ALEATOIRES

Loi géométrique, hypergéométrique,

binomiale, binomiale négative, Cauchy, etc..

Tendances asymptotiques de la loi binomiale :

cas des faibles probabilités (loi de Poisson),
cas des fortes probabilités (loi de Gauss)

V - ENSEMBLE DE VARIABLES ALEATOIRES

Caractérisation,

Indépendance de variables aléatoires,

Exemples de lois multidimensionnelles,

Combinaisons de variables aléatoires : addition, multiplication, etc...

Théorème central limite

Évaluation :

1 examen terminal.

Document(s) :

Polycopiés de cours et de TD

MA106 : Processus aléatoires

Partagé par l'UV (les UVs) :

T1-B Mathématiques de l'information p. 31

Crédits ECTS :

3.00

Volumes horaires :

Cours :	15.00
Travaux Dirigés :	12.00
Travail Individuel :	15.00

Enseignant(s) :

GRIVEL Eric

Titre :

Processus aléatoires

Résumé :

De nombreux phénomènes aléatoires se manifestent dans la nature : c'est le cas des fluctuations de la température, de la pression atmosphérique, etc. En électronique et en télécommunications, l'étude des processus aléatoires est utile notamment dans le contexte des communications numériques ; certains signaux sont impossibles à caractériser a priori. L'exploitation des processus aléatoires est aussi à la base de nombreuses approches en traitement du signal, que ce soit pour caractériser le contenu fréquentiel du signal (analyse spectrale), ou pour débruiter, coder et tatouer un signal de parole. Plus généralement, les sources d&#65533;information telles que le son, les images sont aléatoires et varient dans le temps. Enfin, les processus aléatoires ont une application directe dans le cadre du traitement du trafic dans les réseaux et notamment pour l'analyse du temps de transfert et/ou du temps de traitement d'un paquet d'informations de taille aléatoire, généré à des intervalles de temps aléatoires (Théorie des Files d'Attente).

Enseignement théorique de base, le cours de processus aléatoire vise donc à introduire les propriétés et les outils de traitement des phénomènes variantaléatoirement dans le temps. Il sert de pré requis pour les enseignements de traitement du signal et de télécommunications ainsi que de pré requis pour l&#65533;étude des performances des protocoles de communications dans les réseaux par le biais du cours de files d&#65533;attente.

This course deals with random processes that are for instance used to caracterize image and signal such as speech. In addition, Markov chain are adressed. It should be noted this course is complementary to Information theory. The notions that are introduced are then used in signal processing, communications, etc.

Plan :

* Caractérisation des processus aléatoires :

  - Notion de moyenne, illustrations d'un processus aléatoire dans le cas discret, Densité de probabilité d'ordre supérieur, propriétés des fonctions d'autocorrélation de d'autocovariance, stationnarité et ergodicité, transformée discrète de Karhunen Loeve.

* Estimation :

  - Estimateurs de l'autocorrélation, estimation au sens du maximum de vraisemblance (mv), estimation au sens des moindres carres.

*Chaînes de Markov :

- Rappels sur la théorie des graphes orientés, chaînes de Markov à temps discret, chaîne de Markov à temps continu.

Évaluation :

Devoir surveillé sans document.

Document(s) :

1 support de cours et de TD.
Therrien Charles W., Discrete Random Signals and Statistical Signal Processing, Prentice Hall, 1992.

MA107 : Théorie de l'information

Partagé par l'UV (les UVs) :

T1-B Mathématiques de l'information p. 31

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours :	10.00
Travail Individuel :	11.00
Travaux Pratiques :	4.50

Enseignant(s) :

BAYLOU Pierre

Titre :

Théorie de l'information

Résumé :

la première partie du cours présente la théorie développée par Shannon pour une approche quantitative de l'information.

Ceci permet de préciser la redondance des messages et d'en déduire des procédures de codage de source efficaces (codage entropique).

La dernière partie aborde la modélisation probabiliste des canaux de transmission afin d'évaluer la capacité du canal.

Plan :

I - ESTIMATION QUANTITATIVE DE L'INFORMATION

Etude des sources: Entropie,entropie mutuelle et conditionnée,

Information mutuelle

Cas des sources ergodiques et markoviennes

II- CODAGE ENTROPIQUE

Redondance des symboles et des messages

Longueur moyenne d'un code, longueur optimale

Code de Shannon-Fano

Code de Huffman

Sources étendues

III - MODELISATION BAYESIENNE D'UN CANAL

Matrice canal

Quantité d'information transmise

Capacité d'un canal, deuxième théorème de Shannon

Exemples de canaux

Évaluation :

1 examen terminal

Document(s) :

Polycopiés de cours et de TD

MA108 : Mathématiques

Partagé par l'UV (les UVs) :

E2-A Mathématiques p. 3

Crédits ECTS :

3.00

Volumes horaires :

Cours :	15.00
Travaux Dirigés :	16.00
Travail Individuel :	23.00
Travaux Pratiques :	8.00

Titre :

Mathématiques

Résumé :

Introduire les outils d'analyse des signaux à temps discret et approfondir les méthodes mathématiques de représentation et d'analyse des signaux continus.
Le projet consiste à mettre en œuvre sur ordinateur à l'aide d'un langage formel (Maple par exemple) différents outils de traitement du signal. L'objectif est de prolonger les exercices de TD pour obtenir des solutions numériques et leur représentation graphique.

Plan :

1 Fonctions d'une variable complexe
* Introduction
* Fonctions analytiques
    - Le plan complexe
    - Définitions
    - Fonction d'une variable complexe
    - Conditions de Cauchy
    - Propriétés des fonctions analytiques
* Les fonctions usuelles dans C
* Intégrales dans le plan complexe
    - Intégrale le long d'un chemin
    - Théorème de Cauchy
    - Formules intégrales de Cauchy
    - Conséquences du théorème de Cauchy
    - Application au calcul d'intégrales
* Séries dans C
    - Séries entières
    - Développement en série de Taylor
    - Développement en série de Laurent
    - Points singuliers
    - Théorème des résidus
* Applications
    - Inversion de la transformation en Z
    - Transformation de Laplace
    - Application à l'étude des filtres
* Transformations conformes
    - Interprétation géométrique d'une fondation analytique
    - Théorème de Riemann
    - Transformation de Schwarz-Christoffel
    - Théorie du potentiel
    - Application à l'électrostatique

2 Notions sur les distributions
* Définition sur les distributions
    - Fonctions test
    - Distributions et distributions tempérées
    - Les distributions régulières
    - Les distributions singulières
    - Support d'une distribution
* Propriétés
* Dérivées ; suites ; produit de convolution
    - Dérivées
    - Suite, séries
    - Produit de convolution d'une distribution avec une fonction
* Transformée de Fourier des distributions
* Applications aux filtres linéaires
* Transformée de Laplace des distributions

3 Fonctions de Bessel et leurs applications
* L'équation de Bessel
* Propriétés des fonctions de Bessel d'indice entier
* Application à la modulation de fréquence
* Modes de propagation dans une fibre optique
    - L'équation onde
    - Propagation dans une fibre optique
* Problèmes de potentiel
    - Familles orthogonales de fonctions de Bessel
    - Potentiel dans un cylindre

Prérequis :

Module "mathématique du signal - I" du premier semestre

Évaluation :

1 DS + 1 examen terminal

Document(s) :

- Polycops de cours et de TD
- Mathématique du signal par H. Reinhardt (Dunod)
- Walter Appel "Mathématique pour la physique et les physiciens", H&K Editions, Paris
- Aulia Guy, Avignant Jean, Azoulay Elie "Techniques mathématiques pour la physique", Ellipses

MA109 : Projet de mathématiques et de techniques d'optimisation

Partagé par l'UV (les UVs) :

T1-A Outils mathématiques pour les télécommunications p. 31

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Travaux Dirigés : 16.00
Travaux Pratiques : 10.00

Enseignant(s) :

DALLET Dominique
JOUIN Hervé
LEROYER Yves
TESSON Patrice

Titre :

Projet de mathématiques et de techniques d'optimisation

Résumé :

Le but de ce projet est de mettre en oeuvre les techniques mathématiques et les techniques d'optimisation sur des exemples concrets à l'aide de logiciels de calcul comme MATLAB et MAPLE.

Plan :

- Un projet de techniques d'optimisation utilisant le logiciel MATLAB (8 séances d'1h20)
- Un projet de techniques mathématiques sous la forme d'un devoir libre mettant en oeuvre des techniques mathématiques et des tehniques numériques sous MAPLE ou MATLAB (4 séances d'1h20)

MA110 : Mathématiques

Partagé par l'UV (les UVs) :

RSI1-A Mathématiques p. 30

Titre :

Mathématiques

MA202 : Traitement du trafic dans les réseaux

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours :	10.00
Travail Individuel :	10.00

Titre :

Traitement du trafic dans les réseaux

Résumé :

Il existe plusieurs approches pour simuler un réseau de communication. Tout dépend de ce qui doit être évalué, testé, mesuré. Pour tester un protocole, les réseaux de Pétri ou les machines à états sont utilsées. Pour évaluer les performances d'un réseau en termes de trafic écoulé, c'est la technique des réseaux de files d'attente qui est utilisée. Dans cette approche, les noeuds et liens du réseau sont modélisés par des files d'attente interconnectées entre elles. Les performances sont déduites de l'étude théorique de ces réseaux en termes de nombre de paquets moyen dans le réseau ou de temps de parcours moyen du réseau par un paquet. Après un rappel sur les processus aléatoires, ce cours présente les files d'attente à un et c serveurs, puis les réseaux de files d'attente.

Plan :

* Rappel sur les processus aléatoires
* Les bases de la théorie des files d'attente
* Les files M/M/1
* Les files M/M/c
* Les réseaux de file d'attente
* Conclusion

Prérequis :

MA 105 : Probabilités,
MA 106 : Processus aléatoires

Évaluation :

Examen écrit

Document(s) :

Polycopiés de cours

Mot(s) clé(s) :

Processus de Markov, Processus de Naissance et de Mort, Processus de Poisson, Loi exponentielle, File M/M/1, Formule de Little, File M/M/c, Réseaux de Jackson

Cours en ligne :

http://www.enseirb.fr/%7Eescrig/Enseignement.html

MA203 : Codage canal

Partagé par l'UV (les UVs) :

T3-A Transmissions numériques p. 33

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours :	10.00
Travail Individuel :	12.00
Travaux Pratiques :	3.00

Titre :

Codage canal

Résumé :

L'objectif de ce cours est d'étudier les différentes approches utilisées dans les systèmes de télécommunications pour protéger les informations à transmettre. Ces techniques sont illustrées dans le cas de normes ou de systèmes de communication actuels (GSM et DAB).

Plan :

Codes correcteurs d'erreurs, codes en blocs, codes cycliques, codes BCH et Reed-Solomon, codes convolutifs, décodage des codes convolutifs (algorithme de VITERBI), opérations sur les codes.

Évaluation :

Examen écrit (sans documents)

Document(s) :

Polycopié de cours, polycopié de TP

Cours en ligne :

http://www.enseirb.fr/%7Eescrig/Enseignement.html

MA301 : Optimisation

Crédits ECTS :

2.50

Titre :

Optimisation

MA302 : Algèbre linéaire dense et creuse

Crédits ECTS :

4.00

Volumes horaires :

Cours :	20.00
Travaux Dirigés :	12.00

Titre :

Algèbre linéaire dense et creuse

MA303 : Probabilités et statistiques pour la fiabilité

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5SF-B Fiabilité des composants électroniques p. 41

Crédits ECTS :

4.00

Volumes horaires :

Cours Intégré :	30.00
Travail Individuel :	20.00

Titre :

Probabilités et statistiques pour la fiabilité

Résumé :

Objectif : Sensibilisation aux problèmes de fiabilité des circuits électroniques et aux causes physiques des dégradations. Familiarisation aux outils statistiques et probabilistes de contrôle de la fiabilité des circuits électroniques.

Plan :

- Probabilités : notions, définitions et propriétés
- Probabilités conditionnelles
- Rappels de combinatoire
- Variables aléatoires
- Lois de probabilités usuelles
- Statistiques : notions
- Régression
- Estimation paramétrique
- Test d'hypothèse
- Test du Khi2

Évaluation :

Examen écrit de 2h (commun avec le module ME 317)

Document(s) :

Textes de travaux dirigés

MA304 : Approche bayésienne

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours Intégré :	14.00
Travail Individuel :	12.00

Titre :

Approche bayésienne

MA305 : Méthodologie d'analyse

Crédits ECTS :

2.50

Titre :

Méthodologie d'analyse

MA306 : Bases de statistiques

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours Intégré :	14.00
Travail Individuel :	18.00

Titre :

Bases de statistiques

ME201 : Microsystèmes

Volumes horaires :

Cours Intégré :	12.00
Travail Individuel :	12.00

Titre :

Microsystèmes

Résumé :

Le cours comporte trois parties : une présentation générale des microsystèmes, une présentation des technologies mises en oeuvre et une ouverture vers les nano-sciences et les nano-technologies.
Une série d'exercices est proposée. Ces exercices portent principalement sur la physique et les circuits propres aux microsystèmes. Ils reprennent l'étude d'objets existants.

Plan :

LES MICROSYSTEMES

_____

Sommaire

L'UNIVERS DES MICROSYSTEMES
Introduction (définition, historique, exemple, le marché)
Vers la miniaturisation (exemple, pourquoi, l'idée)
Microsystème et micro technologies
Les dimensions
Un composant à part entière
Microsystèmes et interdisciplinarité
Structure d'un microsystème
Quelques dates importantes
Exemples
Accéléromètres
Optique adaptative
Imprimante jet d'encre
Distributeur d'insuline
Lab on chip
Biopuce à ADN
Le marché-Données économiques
Répartition
L'automobile
Le médical
Evolution
Activité industrielle
Bibliographie

TECHNOLOGIE DES MICROSYSTEMES
Séquence de fabrication
Spécificités
Lithographie
Alignements double face
Gravure
Micro usinage de volume
Micro usinage de surface
Soudure
Les matériaux actifs
Exemples
Technologie PolyMUMPS
Micromoteur électrostatique
Technologie SUMMIT V
Micromoteurs

Micro engrenages
Transmissions
Charnières
Micro miroirs mobiles

NANO-SCIENCES ET NANOTECHNOLOGIES
Diaporama

EXERCICES
Capteur de pression
Capteur d'accélération
Capteur de température intégré
Linéarisation d'une sonde de nickel
Thermocouple type T avec liaison 4-20 mA
Capteur de température AD 590
Télémètre optique et acoustique
Accéléromètre électrostatique
Miniaturisation des actionneurs
Capteur à micro poutre
Micro moteur à capacité variable
Actionnement électrostatique

Prérequis :

Notion de circuits intégrés. Electricité, mécanique, optique, thermique, de niveau CPGE

ME301 : Industrie de la microélectronique

Crédits ECTS :

2.00

Titre :

Industrie de la microélectronique

ME302 : Technologie et procédés CMOS, BiCMOS, SOI, III-V

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	39.00
Travail Individuel :	39.00

Titre :

Technologie et procédés CMOS, BiCMOS, SOI, III-V

Résumé :

L'objectif de ce module est de présenter les principes de base des procédés technologiques de réalisation des circuits intégrés ainsi qu'un panel relativement exhaustif des technologies les plus récentes actuellement en production industrielle.

Plan :

1. Procédés de fabrication des CIs
2. Technologie CMOS
3. Technologie Bipolaire
4. Technologie SiGe
5. Technologie SOI
6. Technologie III-V

Évaluation :

QCM

Document(s) :

Polycopiés

Mot(s) clé(s) :

CMOS, Bipolaire, SiGe, SOI, III-V

ME303 : Technologie hybride et micro assemblage

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	18.00
Travail Individuel :	4.00
Travaux Pratiques :	14.00

Titre :

Technologie hybride et micro assemblage

Résumé :

Ce module présente les procédés de fabrication de cartes électroniques mettant en oeuvre diverses techniques de dépot et de sérigraphie de couches conductrices ou isolantes, ainsi que les procédés d'assemblages et de report de composants passifs et actifs.
Il est complété par par un cours sur les composants passifs et par un stage pratique de 2 jours au laboratoire IXL

Plan :

1. Composants passifs
2. Technologie Hybride
3. Techniques de micro-assemblage
4. Stage pratique de micro-assemblage

Évaluation :

QCM et rapport de stage

Document(s) :

Polycopiés

Mot(s) clé(s) :

Technologie hybride, Micro-assemblage, Composants passifs

ME304 : TP Intégration monolithique (AIME)

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5CSI-A Technologies silicium p. 9

Crédits ECTS :

3.00

Volumes horaires :

Travail Individuel :	15.00
Travaux Pratiques :	30.00

Titre :

TP Intégration monolithique (AIME)

Résumé :

Ce module est stage de formation pratique sur la réalisation de toutes les étapes de fabrication d'un circuit intégré depuis la réception du substrat de silicium jusqu'à la mise en boîtier du composant final et sa carcatérisation électrique. Parallèlement, il est procédé à la caractérisation physique des différentes étapes de fabrication.
Le stage fait appel à des moyens matériels lourds mis à disposition par le pôle CNFM de Toulouse.

Plan :

1. Oxydation du Wafer
2. Gravure et diffusion des zones actives
3. Dépôt et gravure du polysilicium de grille
4. Ouverture des contacts
5. Métallisation
6. Test sous pointe
7. Mise en boîtier
8. Caractérisation électrique

Prérequis :

ME302

Évaluation :

pendant le stage et sur les résultats des tests électriques

Document(s) :

polycopiés

Mot(s) clé(s) :

wafer, MOS, diffusion, gravure, oxydation, métallisation, test sous pointes, caractérisation électrique

ME305 : Circuits intégrés analogiques

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5CSI-C Circuits intégrés numériques p. 9

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Travaux Dirigés :	21.00
Travail Individuel :	4.00

Enseignant(s) :

DEVAL yann
FOUILLAT Pascal

Titre :

Circuits intégrés analogiques

Résumé :

Le modules est constitué d'un mini-projet, durant lequel l'étudiant parcourt la chaîne de conception complète d'un circuit intégré spécifique full-custom (ASIC), sous environnement CAO dédié, depuis le cahier des charges jusqu'à la production du layout pour la fabrication.

Les étapes du projet sont :

- étude du cahier des charges du circuit à réaliser,
- définition du schéma du circuit intégré (niveau transistor),
- simulation fonctionnelle,
- dessin du layout, vérification (DRC),
- extraction des paramètres électriques du layout,
- validation schéma-layout (LVS),
- simulation électrique post-layout,
- simulations process technologique.

Évaluation :

Contrôle continu - Rapport de projet

Mot(s) clé(s) :

Conception ASICS - Microélectronique - Circuits intégrés - Technologies -

ME306 : Circuits Intégrés millimétriques

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5CSI-D Systèmes intégrés communicants p. 9

Crédits ECTS :

3.00

Volumes horaires :

Travaux Dirigés :	24.00
Travail Individuel :	4.00

Enseignant(s) :

KERHERVE Eric

Titre :

Circuits Intégrés millimétriques

Résumé :

Comment réaliser et optimiser une "implantation" logicielle dans un composant de type FPGA. Un mini projet pour appréhender toute la chaîne de réalisation d'un SOC autour d'un processeur performant. Ce module est essentiellement basé sur une approche projet.

- Maîtrise de l'outil de programmation et de test
- Définition du cahier des charges d'une application simple
- Réalisation et test

Plan :

Le système appelé microPC est constitué d'un processeur 32 bits avec ses périphériques en particulier une interface VGA, clavier, souris PS2. La partie VGA impose de travailler avec DMA.

Pour la premiere année de cet enseignament, un jeu PONG a été mis au points par les étudiants.

Prérequis :

Langages C et VHDL

Évaluation :

Compte rendu de projet

Document(s) :

Polycopié "le système excalibur Nios d&#65533;Altera » par P.Nouel.
Documentation Altera

Mot(s) clé(s) :

SOPC
FPGA
VHDL

Cours en ligne :

http://www.enseirb.fr/~nouel

ME307 : TP MEMs

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours :	15.00
Travaux Dirigés :	15.00
Travail Individuel :	4.00

Titre :

TP MEMs

Résumé :

Ce module a pour objectif la sensibilisation des ingénieurs électroniciens à la conception et à la réalisation des futurs microsystèmes électro-mécaniques (MEMS).
La formation est dispensée sous la forme d'un stage d'une semaine mi-théorique et mi-pratique, au laboratoire IXL. L'accent est mis sur les outils spécifiques et les techniques émergentes liées à ces composants particuliers de la microélectronique.

Plan :

A. PARTIE THEORIQUE
A1. Présentation et domaine d'application des MEMS
A2. Technologie des MEMS
A3. Environnement de conception CADENCE
A4. Simulation Thermo-Electro-Mécanique
B. PARTIE PRATIQUE
B1. Prise en main des outils
B2. Spécification d'un accéléromètre
B3. Simulation comportementale de l'accéléromètre
B4. Simulation des modes de vibrations d'une poutre
B5. Co-simulation ANSYS-CADENCE

Évaluation :

QCM et rapport de stage

Mot(s) clé(s) :

MEMS, MEMSCAP, ANSYS, CADENCE, MEMS Explorer

ME308 : Projet ITRS

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5CSI-A Technologies silicium p. 9

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Travaux Dirigés :	8.00
Travail Individuel :	30.00

Enseignant(s) :

RENAUD Sylvie

Titre :

Projet ITRS

Résumé :

Les objectifs de cette formation sont :

1. Analyser les projections sur les évolutions technologiques probables et les grands défis de l'industrie du semiconducteur pour les 15 prochaines années.

2. Accéder à des informations stratégiques sur la base des documents ITRS (International Technology Roadmap for Semiconductor) accessibles en ligne.

3. Conforter le vocabulaire technique en langue anglaise

Plan :

1. Récupération des documents en ligne sur le site ITRS
2. Répartition des thèmes entre les binômes
3. Analyse des documents
4. Synthèse des documents et présentation orale en anglais (20mn par personne)
5. Confrontation par le jeu des questions en anglais
6. Elaboration d'un CDROM avec tous les documents synthétisés

Prérequis :

aucun

Évaluation :

Contrôle sur la présentation orale en anglais

Document(s) :

fichiers téléchargeables en ligne depuis le site ITRS et complétés par tout autre document sélectionné par l'étudiant

Mot(s) clé(s) :

International Technology Roadmap for Semiconductor

Cours en ligne :

http://public.itrs.net/Files/2003ITRS/Home2003.htm

ME309 : Systèmes de télécommunications sans fil

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours :	4.00
Travail Individuel :	4.00

Titre :

Systèmes de télécommunications sans fil

Résumé :

Objectif : Acquérir une vision générale des standards de communications par voie hertzienne tels qu'ils sont mis en oeuvre dans la bande de 1 à 6 GHz, de la notion de réseau ad hoc par rapport aux réseaux cellulaires à station de base et de la problématique des systèmes multi-standard et multe-fonctionnel.

Contenu : Le cours est scindé en 2 parties distinctes :

- La première partie aborde les réseaux ad hoc en s'appuyant essentiellement sur l'exemple du standard Bluetooth. La notion de réseau dynamique et des difficultés liées à sa gestion est présentée au travers d'une approche pragmatique. Des exemples concrets de produits réalisés industriellement illustrent ce cours.

- La seconde partie présente les standards de communication sans fil les plus courants situés dans la bande de fréquence s'étalant de 1 à 6 GHz (2G, 3G et 4G). Par la suite, une architecture générique de système muti-standard ayant des caractéristiques multi-fonctionnelles est extraite des contraintes liées aux types de modulation utilisés, la largeur de canal ou encore le débit binaire de chaque standard pris séparément.

Plan :

* Partie 1 : Télécommunications sans fil - Réseau ad hoc
  - Objet communicants
  - Types de liaisons sans fil
  - Bluetooth et autres standards
  - Sciences molles : usage, acceptation, acteurs
  - Exemples de réalisations

* Partie 2 : Systèmes multi-standards
  - Présentation des standards courants entre 1 et 6 GHz
  - Le dilemme du système multi-standard universel
  - Le compromis multi-standard - Les 3 voies de communication
  - Système reconfigurable, système adaptatif
  - Exemples d'architectures de système
  - Exemples de circuits
  - Intégration - Choix de technologies adaptées à la problématique

Évaluation :

Néant

ME310 : Circuits RF et filtres intégrés

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours :	14.00
Travail Individuel :	14.00

Titre :

Circuits RF et filtres intégrés

Résumé :

L'objectif de ce cours est de montrer en premier lieu les limitations (bandes passantes, slew-rates,...) qui sont liées à l'utilisation des circuits basse fréquence classiques, comme l'amplificateur opérationnel de tension.

Les autres familles de circuits intégrés plus performants sont ensuite étudiées et comparées (amplificateurs opérationnels rapides, amplificateurs opérationnels à contre réaction de tension (VFOA), et amplificateurs à contre réaction de courant (CFOA).

L'étude des propiétés des circuits intégrés à applications spécifiques analogiques RF (réseaux prédiffusés et "full-custom") au travers d'exemples industriels (ATT et Maxim) permet de familiariser l'étudiant avec les circuits intégrés pour les radiofréquences.

Les circuits analogiques fonctionnant en mode courant et les circuits translinéaires sont ensuite étudiés de façon à illustrer leurs propriétés, leurs performances et les applications qui en résultent.

L'étude des circuits convoyeurs de courant, simples et contrôlés et des amplificateurs opérationnels à transconductance permet ensuite d'introduire les filtres intégrés insensibles.

Plan :

* Les limitations des amplificateurs opérationnels classiques, réponse en fréquence en boucle ouverte, impédances d'entrée sortie, slew-rates. Les amplificateurs opérationnels rapides.
* Les circuits intégrés à applications spécifiques analogiques RF, les réseaux prédiffusés et les circuits "full-custom", (exemples réseaux ALA 200, ATT ; CB2 et GST2 Maxim).
* Les circuits fonctionnant en mode tension, les circuits fonctionnant en mode courant, performances, limitations, comparaisons ; les circuits translinéaires, boucles simples et mixtes, applications.
* Les circuits convoyeurs de courant, définitions, réalisations, propriétés, classes de fonctionnement A et AB, propriétés, topologies HF, applications : amplificateurs, simulation d'impédances, filtres insensibles mode courant, mode tension.
* Les circuits convoyeurs de courant contrôlés, fonctionnement, propriétés, applications.
* Les amplificateurs opérationnels à contre réaction de courant (CFOA), fonctionnement, propriétés, applications.
* Les amplificateurs opérationnels à contre réaction de tension (VFOA), fonctionnement, propriétés, applications.
* Les amplificateurs opérationnels de transconductance (OTA), fonctionnement, propriétés, applications.

Évaluation :

Contrôle écrit de 2h avec documents autorisés.

Document(s) :

Cours polycopié.

Mot(s) clé(s) :

Circuits RF, Filtres intégrés, Filtres insensibles, Topologies HF.

ME311 : Circuits micro-ondes

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5CSR-D Hyperfréquences et optoélectronique p. 10

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours :	14.00
Travail Individuel :	14.00

Titre :

Circuits micro-ondes

Résumé :

Objectif : Acquérir les techniques de conception d'amplificateurs en prenant en compte la montée des circuits électroniques dédiés aux applications de télécommunication (objets communicants sans fil, systèmes embarqués sur satellite, ...).

Contenu : La première partie de ce cours présente de façon non-exhaustive les différents types d'amplificateurs hyperfréquences. Les classes de fonctionnement linéaires (Classe A), non-linéaires (Classe AB, B et C) et à haut rendement (Classe E, F) sont présentées. A chaque application, correspond un type d'amplificateur qui demande des règles de conception particulières pour atteindre les spécifications désirées. Il y a cependant des notions de base liées au concept de l'adaptation (en gain, en bruit ou en puissance) qui sont communes à la conception de la plupart des amplificateurs et ce sont celles-ci qui sont exposées dans la première partie du cours.

La seconde partie présente les différents paramètres (gain, facteur de bruit, point de compression, intermodulation, ACPR, PAE, TOS,…) d'amplificateurs faible bruit (LNA), d'amplificateurs large bande (TWA) et d'amplificateurs de puissance (PA) au travers d'exemples concrets.

Un mini-projet bibliographique sur les sujets abordés en cours est ensuite réalisé par les étudiants qui utilisent internet comme outil d'investigation.

Plan :

* Ch. 1 : Notions de base sur les amplificateurs
  - Fonction amplification
  - Transistors micro-ondes
  - Fonctionnement d'un amplificateur
  - Définition du gain
  - Classes de fonctionnement
* Ch. 2 : Conception des amplificateurs
  - Paramètres S
  - Représentation d'un générateur de tension en paramètres S
  - Calcul du gain à l'aide des paramètres S
  - TOS
  - Concept d'adaptation en gain
  - Polarisation
  - Stabilité
  - Bruit
  - Amplificateur de puissance

Prérequis :

Electronique générale - Circuits

ME312 : SoC et IP

Crédits ECTS :

2.00

Titre :

SoC et IP

ME313 : Interaction contrainte / matériaux (profil de mission)

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	28.00
Travaux Dirigés :	35.00
Travail Individuel :	28.00

Titre :

Interaction contrainte / matériaux (profil de mission)

Résumé :

Objectif : Fournir aux étudiants une connaissance des mécanismes de dégradation et de défaillance, et des lois temporelles les régissant pour aborder la fiabilité des composants sous un angle physique.

Ce cours décrira les principaux mécanismes physique et physico-chimique de dégradation qui sont à l'origine des principales défaillances dans les composants électroniques. On analysera l'impact des conditions d'utilisation et des profils de mission sur les contraintes appliquées aux composants.

Plan :

* Modèle résistance / contraintes
  - Paramètres technologiques critiques
  - Champs de contraintes issus de profils de mission
  - Effets des distributions de contraintes et des dispersions paramétriques
  - Représentation des phénomènes d'usure

Évaluation :

Epreuve écrite de 2h.

ME314 : Introduction aux mécanismes de défaillance

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5SF-C Approche physique de la fiabilité p. 41

Crédits ECTS :

3.00

Volumes horaires :

Cours :	12.00
Travaux Dirigés :	3.00
Travail Individuel :	15.00

Titre :

Introduction aux mécanismes de défaillance

Résumé :

Objectif : dégager les principales lois gouvernant les mécanismes de défaillance.

Contenu : Ce cours abordera l'étude des dégradations sous les contraintes suivantes : surcharges électriques, décharges électrostatiques, radiations, contraintes mécanique, thermique et thermo-mécanique ; en ce qui concerne le packaging, on examinera les effets de l'humidité sur la fiabilité à long terme des composants.

Plan :

* Mécanismes de dégradation / défaillance

- EOS / ESD (surcharges électriques)
- Interconnexions et électromigration
- Effets de la température
- Effets des radiations
- Fatigues mécanique et thermomécanique
- Corrosion (vieillissement à long terme)

Évaluation :

Epreuve écrite de 2h.

ME315 : Modèles de dégradation

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	10.00
Travaux Dirigés :	30.00
Travail Individuel :	15.00

Titre :

Modèles de dégradation

Résumé :

Objectif : Acquérir les outils permettant de gérer un test accéléré et d'estimer les durées de vie.

Contenu : Etude des lois de dégradation issues de modèles théoriques ou de l'expérimentation et description de leur utilisation pour la prédiction de durée de vie à partir de tests accélérés.

Plan :

* Principes des essais accélérés
* Evaluation des facteurs d'accélération
* Indicateurs de dégradation et de défaillance
* Détermination des caractéristiques d'un lot de tests
* Estimation de la durée de vie

Évaluation :

Epeuve écrite de 2h.

ME316 : SoC et SoPC.

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5SE-B Systèmes sur silicium. SoPC. Codesign p. 13

Crédits ECTS :

4.50

Volumes horaires :

Cours :	4.00
Travaux Dirigés :	16.00
Travail Individuel :	4.00

Titre :

SoC et SoPC.

Résumé :

Quels sont les apports de la technologie SOC et comment l'utiliser pour la réalisation d'interfaces intelligentes ou réaliser soit même son microcontrôleur.

Plan :

- Définition des SOC - Etat de l'art technologique
- Les IP, composants virtuels
- Partitionnement matériel-logiciel.
- Design Reuse : Règles d'écriture VHDL
- Langage VHDL_ams pour les systèmes mixtes.
- Les applications se font sur le système NIOS Excalibur d'Altera
- TD 1: Génération du système matériel
- TD 2: Outils logiciels associés
- TD 3: Créations de périphériques (matériel et logiciel connexe)
- TD 4: DMA et personnalisation du jeu d'instruction du processeur

Prérequis :

Langages C et VHDL

Évaluation :

Contrôle continu (une séance sur deux)

Document(s) :

Polycopié "le système excalibur Nios d'Altera » par P.Nouel.
Documents techniques ALTERA et divers

Mot(s) clé(s) :

SOC
IP
VHDL

Cours en ligne :

Les pages Web de P.Nouel http://www.enseirb.fr/~nouel

ME317 : Fiabilité des composants électroniques

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5SF-B Fiabilité des composants électroniques p. 41

Crédits ECTS :

3.50

Volumes horaires :

Cours Intégré :	20.00
Travail Individuel :	20.00

Titre :

Fiabilité des composants électroniques

Résumé :

Objectif : Sensibilisation aux problèmes de fiabilité des circuits électroniques et aux causes physiques des dégradations. Familiarisation aux outils statistiques et probabilistes de contrôle de la fiabilité des circuits électroniques.

Plan :

- Définitions - Introduction
- Approche probabiliste
- Cinétique de dégradation - Mécanismes de défaillance
- Lois d'accélération
- Tests accélérés
- Fiabilité avancée : nouvelles tendances
- Approche tolérance / contrainte
- Simulation de fiabilité

Évaluation :

Examen écrit de 2h (commun avec le module MA 303)

Document(s) :

Textes de travaux dirigés

ME318 : Tehnologie des circuits intégrés

Crédits ECTS :

0.50

Titre :

Tehnologie des circuits intégrés

ME319 : Analyse de construction et de défaillance

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5SF-C Approche physique de la fiabilité p. 41

Crédits ECTS :

3.00

Volumes horaires :

Cours :	8.00
Travaux Dirigés :	4.00
Travail Individuel :	20.00
Travaux Pratiques :	20.00

Titre :

Analyse de construction et de défaillance

Résumé :

Ce cours présente la démarche nécessaire à l'analyse de défaillance ou de construction des composants électroniques. Il décrit différents outils mis en œuvre et s'appuie sur des études de cas tirés de la bibliographie scientifique.
Un module de 20 heures de TP au laboratoire IXL vient conforter cet enseignement.

Plan :

- Rôle de l'analyse de construction
- Rôle de l'analyse de défaillance
- Méthodologie d'analyse
- Analyse électrique
- Analyse physique et physico-chimique : outils et méthodes

Prérequis :

Module « introduction aux mécanismes de défaillances » (ME 314)

Évaluation :

Epreuve écrite de 2h (commune avec ME 314)

ME320 : Plans d'expérience

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5SF-C Approche physique de la fiabilité p. 41

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours :	6.00
Travaux Dirigés :	3.00
Travail Individuel :	9.00

Titre :

Plans d'expérience

Résumé :

Objectif : Initiation à l’utilisation de plan d’expériences. Techniques d’optimisation utilisée dans le contrôle qualité.

Plan :

- Introduction
- Les plans d’expériences : Construction
- Recherche des paramètres lies au phénomène à étudier
- Phylosophie selon TAGUCHI
- Mise en place de la mesure de l’évènement
- Choix du plan / Organisation
- Dépouillement d’un plan
- Étude de cas: fabrication d’un café

Évaluation :

Examen écrit de 0h30

Mot(s) clé(s) :

Qualité – Optimisation

ME321 : Technologies intégrées

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5CSR-A Systèmes intégrés p. 10

Crédits ECTS :

1.50

Titre :

Technologies intégrées

ME322 : Circuits Intégrés RF

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5CSR-A Systèmes intégrés p. 10

Crédits ECTS :

2.00

Titre :

Circuits Intégrés RF

ME323 : TP Outils de CAO

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5CSR-A Systèmes intégrés p. 10

Crédits ECTS :

3.00

Titre :

TP Outils de CAO

ME324 : Circuits RF

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5CSI-D	Systèmes intégrés communicants	p. 9
E5CSR-A	Systèmes intégrés	p. 10

Crédits ECTS :

3.00

Enseignant(s) :

MORIZET Guy
RODES Francis

Titre :

Circuits RF

Résumé :

1) Caractérisation d'une chaîne de réception modulaire et démodulation numérique (fréquence d'entrée vers 800 MHz)

2) Chaque module est caractérisé séparément.

3) Les différents types de modulations analogiques et numériques sont étudiés expérimentalement.

4) La chaîne globale est testée avec pour but de mettre en évidence l'influence des paramètres de chaque module sur les performances (en particulier sur le BER)

Plan :

Le récepteur modulaire est du type superhétérodyne à double changement de fréquence.
* Les filtres sont caractérisés au VNA (Analyseur Vectoriel de Réseau) (bande passante, facteur de forme, pertes d'insersion, réjection des fréquences images).

* Les amplificateurs sont étudiées à leur fréquence de travail, gain, point de compression à -1 dB, intermodulation (d'ordre 3 surtout), facteur de bruit pour le LNA (méthode du Y factor)

* Les mélangeurs sont caractérisés par leur perte de conversion et leur intermodulation.

* Le démulateur est du type discriminateur de fréquence à 9 MHz utilisé pour la FSK, courbe de réponse fréquence tension, signaux numériques délivrés.

* Les modulations analogiques et les standards de modulations numériques (QPSK, FSK, NADC, GSM) sont étudiés grâce à un générateur
et un analyseur de spectre et de constellations.
Diagramme de l'oeil, occupation spectrale.

* Chaîne globale : câblage des modules avec prises sma, vérification des niveaux en chaque point. Diagramme de l'oeil du signal analogique de sortie, mesure du BER(Taux d'Erreur Bit) sur signal mise en forme logique.

Prérequis :

Cours de modulations numériques (EN206) -
Cours de réception (EA325) -
Paramètres S, Abaque de Smith (EA11)
Circuits microndes (ME311)

Évaluation :

Compte rendus

Document(s) :

Texte du tp

Mot(s) clé(s) :

Modulations numériques, superhétérodyne, voies I et Q, spectres, paramètres S

ME325 : TP SOC

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5CSR-B Systèmes numériques p. 10

Crédits ECTS :

3.00

Titre :

TP SOC

ME326 : TP Mixtes VHDL / AMS

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Travail Individuel :	5.00
Travaux Pratiques :	20.00

Enseignant(s) :

GARNIER Eliane

Titre :

TP Mixtes VHDL / AMS

Résumé :

Le langage VHDL_AMS de modélisation comportementale mixte permet de simuler des systèmes mixtes pour aider à la conception Top-Down, mais aussi, de générer les signaux de test de ces systèmes.
Les séances de TP/Projet Mixte - VHDL_AMS permettent d'aborder ces deux aspects à partir d'un exemple tel que la simulation et le test d'un modulateur ASK avec codage Manchester.

Plan :

*TP1:Prise en main de l'environnement ADV_MS et initiation à la Netlist SPICE (Ce TP est réservé aux élèves qui n'ont pas suivi l'UVE4Ba du S4).
*TP2:Initiation au langage VHDL_AMS à partir d'exemples.
*TP3: Génération du Modulateur ASK en langage VHDL_AMS(Projet)
*TP4 et TP5: Génération du Test-Bench VHDL_AMS du Modulateur(Projet).

Prérequis :

Circuits HF et Oscillateurs(S3), Systèmes de Communications Analogiques (S3), Circuits de Communications Analogiques(S4),TP Electronique Mixte(S4)

Évaluation :

Rapport

Document(s) :

Support de TP

Mot(s) clé(s) :

Netlist, VHDL_AMS, Structurel, Comportemental, Mixte.

ME327 : Circuits mode courant et UWB

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5CSR-E Conception et caractérisation p. 10

Crédits ECTS :

1.00

Titre :

Circuits mode courant et UWB

ME328 : TP Mesures RF

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5CSR-E Conception et caractérisation p. 10

Crédits ECTS :

1.00

Titre :

TP Mesures RF

ME329 : Test des circuits intégrés

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5CSI-E Microélectronique p. 9

Crédits ECTS :

1.50

Titre :

Test des circuits intégrés

ME330 : Sécurité matérielle des systèmes et des données pour l’embarqué

Partagé par l'UV (les UVs) :

T5GLR-J UVT5GL-E2 : Systèmes embarqués communicants p. 37

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours : 10.00

Enseignant(s) :

BOSSUET Lilian

Titre :

Sécurité matérielle des systèmes et des données pour l’embarqué

ME331 : Procédés physicochimiques

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5CSI-A Technologies silicium p. 9

Crédits ECTS :

1.50

Enseignant(s) :

DEVAL yann
FOUILLAT Pascal

Titre :

Procédés physicochimiques

ME332 : Technologie BICMOS CMOS

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5CSI-A Technologies silicium p. 9

Crédits ECTS :

2.00

Enseignant(s) :

DEVAL yann

Titre :

Technologie BICMOS CMOS

ME333 : Circuits numériques

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5CSI-B	Systèmes numériques	p. 9
E5CSR-B	Systèmes numériques	p. 10

Crédits ECTS :

2.00

Enseignant(s) :

BOSSUET Lilian

LE GAL Bertrand

Titre :

Circuits numériques

ME334 : Conception

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5CSI-B Systèmes numériques p. 9

Crédits ECTS :

1.50

Enseignant(s) :

BOSSUET Lilian

Titre :

Conception

ME335 : Circuits modes courant

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5CSI-C Circuits intégrés numériques p. 9

Crédits ECTS :

2.00

Enseignant(s) :

FABRE Alain

Titre :

Circuits modes courant

ME336 : Circuits

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5SRT-A Intégration des fonctions p. 42

Crédits ECTS :

5.00

Volumes horaires :

Cours :	46.00
Travaux Pratiques :	69.33

Enseignant(s) :

DALLET Dominique
DELTIMPLE Nathalie
DEVAL yann
KERHERVE Eric
MORIZET Guy
TARIS Thierry

Titre :

Circuits

Résumé :

Connaître les paramètres fondamentaux des circuits pour des applications RF et micro-ondes en prenant en compte la montée en fréquence des circuits électroniques dédiés aux applications de télécommunication (objets communicants sans fil, systèmes embarqués sur satellite,…).

Un projet sur la conception d'un amplificateur de puissance pour des applications RF @ 900 MHz permet de mettre en pratique les connaissances théoriques du cours tout en découvrant l'outil de simulation ADS.

Plan :

Chapitre 1: Amplificateurs de puissance
Ch. 1 : Notions de base sur les amplificateurs de puissance RF et micro-ondes
 Puissances mises en jeu
 Paramètres S
 Concept d’adaptation en puissance
 Définition des paramètres linéaires (gains en puissance, PAE)
 Définition des paramètres non-linéaires (CP1, IP3, ACPR)
 Critères de stabilité
Ch. 2 : Classes de fonctionnement
 Classes sinusoïdales (A, AB, B, C)
 Classes de commutation (D, E, F)
Ch. 3 : Techniques de linéarisation
 Prédistorsion analogique
 Feedback
 Feedforward
 EER
 Prédistorsion numérique
Ch. 4 : Outils de conception et de mesure
 Simulations linéaire et non-linéaire
 Caractérisations linéaire et non-linéaire

Chapitre 2: Circuits de conversion de données
Ch. 1 : Les convertisseurs Pipelined
 Principe
 Paramètre d’erreur

 Méthode de compensation d’erreur
Ch. 2 : Les convertisseurs de type Delta Sigma
 Principe du suréchantillonnage et de la mise en forma du bruit de quantification
 Modulateur d’ordre supérieur passe-bas et passe haut
 Filtre à décimation
Ch. 3 : Les modulateurs Delta Sigma à temps continu
 Principe du temps continu
 Passage du temps discret au temps continu
 Architecture robuste
Ch. 4 : Les modulateurs Delta Sigma multibit
 Principe
 Sources d’erreur

Projet Circuit – Conception d’un amplificateur de puissance

Partie 1 : Rappels théoriques
 Paramètres S
 Concept d’adaptation en puissance
 Définition des paramètres linéaires et non-linéaires (gains en puissance, CP1, PAE)
 Critères de stabilité

Partie 2 : Conception de l’amplificateur de puissance sous ADS
 Découverte du logiciel ADS
 Simulation électrique : analyse DC, SP
 Adaptation de l’amplificateur de puissance
 Analyse Harmonic Balance
 Variation de l’impédance de charge.

Partie 3 : Réalisation du layout

Partie 4 : Réalisation de la carte de test
 Réalisation du circuit imprimé sur substrat FR4
 Report des composants CMS

Partie 5 : Test de l’amplificateur de puissance réalisé
 Test DC : mesure des points de polarisation, de la consommation
 Test à l’analyseur de réseau : paramètres S, gain en puissance

Partie 6 : Analyses et Retro-simulations
 Analyses des résultats de mesure
 Comparaison avec les résultats de simulations
 Retro-simulations

Prérequis :

Évaluation :

QCM, Compte-rendus de TP, Rapport de projet

ME337 : Technologies d'intégration

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5SRT-A Intégration des fonctions p. 42

Crédits ECTS :

0.50

Volumes horaires :

Cours : 5.33

Enseignant(s) :

BELOT Didier
CAUVET Philippe
KERHERVE Eric

Titre :

Technologies d'intégration

Résumé :

Silicon Technologies for Integrated RF Transceivers

Objectif

Ce cours propose une description des principales technologies silicium (BiCMOS SiGe / SiGeC, RF CMOS + Bipolar option, RF CMOS & SOI_CMOS, VLSI CMOS).
Il s’intéresse aux architectures hétérodyne, zéro-IF et Low-IF des systèmes de réception et d’émission. Les aspects SDR (Software Defined Radio) sont également abordés.
De nombreux exemples de conception de circuits viennent illustrer le cours : Heterodyne GSM/DCS Receiver, ZIF / LIF RF_CMOS Transceiver, BiCMOS SiGeC + CMOS GSM / WCDMA Transceiver, ZIF WCDMA RX in SiGEC, 0.25um SiGe:C BiCMOS WCDMA RX, GSM850/EGSM900/DCS/PCS Transceiver.

Plan :

Programme

 The main RF Communication Standards

 The 3GPP Applications

 Major Silicon Processes

 Transceiver Architectures (Rx and Tx)

 Design examples

 Conclusion

Prérequis :

Évaluation :

QCM

Mot(s) clé(s) :

Technologies silicium. Rx et Tx RF architectures. SDR.

ME338 : Systèmes wireless

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5SRT-D Structure des objets de communication p. 42

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	4.00
Travaux Pratiques :	12.00

Enseignant(s) :

DEVAL yann
KERHERVE Eric
MORIZET Guy

Titre :

Systèmes wireless

Résumé :

Architectures hétérodyne, homodyne Rx-Tx, Bilan de liaison, Récupération de porteuse

Plan :

Systèmes Wireless
Bilan de liaison
Récupération de porteuse
TP Mesures systèmes

Évaluation :

Epreuve écrite, Compte-rendu de TP

ME339 : System On Chip, Co-design

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5SRT-B Management numérique p. 42

Crédits ECTS :

3.50

Volumes horaires :

Cours :	20.00
Travaux Dirigés :	12.00

Enseignant(s) :

KADIONIK Patrice
NOUEL Patrice
VACHOUX Alain

Titre :

System On Chip, Co-design

Résumé :

Présenter quels sont les apports de la technologie SoC et comment l'utiliser pour la réalisation d'interfaces intelligentes ou réaliser soi-même son microcontrôleur.

Plan :

Programme
• Définition des SoC - Etat de l'art technologique
• Les IP, composants virtuels
• Partitionnement matériel-logiciel.
• Design Reuse : Règles d'écriture VHDL
• Langage VHDL_ams pour les systèmes mixtes.
• Les applications se font sur le système NIOS Excalibur d'Altera
• TD 1: Génération du système matériel
• TD 2: Outils logiciels associés
• TD 3: Créations de périphériques (matériel et logiciel connexe)
• TD 4: DMA et personnalisation du jeu d'instruction du processeur

Évaluation :

Compte-rendu, QCM

Document(s) :

Polycopié « le système excalibur Nios d’Altera »
Documents techniques ALTERA et divers
http://www.enseirb.fr/~nouel

ME340 : Test, Validation, Preuves formelles

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5SRT-E Sûreté de fonctionnement et fiabilité p. 42

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours : 15.00

Enseignant(s) :

CIMINO Mickaël
HERBRETEAU Frederic
LAPUYADE Hervé
RENOVELL Michel

Titre :

Test, Validation, Preuves formelles

Résumé :

Test, validation, preuves formelles.
Conception de systèmes en vue du test.
Test sans contact.

Objectif

Connaître les enjeux actuels du test des circuits VLSI. Quels sont les différents tests appliqués au cours de la vie d’un circuit et quelle est leur utilité.

Contenu

Dans ce cours, les différentes fautes pouvant affecter un circuit sont détaillées ainsi que les différents modèles de fautes qui ont été développés pour pouvoir évaluer la qualité des tests. Les principes de base (DFT, auto-test, IDD) du test des circuits numériques sont ensuite développés car ce test est aujourd’hui mature est largement utilisé. Enfin un chapitre sur le test des circuits analogiques et mixtes est présenté car aujourd’hui un grand nombre d’applications nécessitent des circuits mixtes avec des modules communicants. Le test des circuits analogiques est encore peu connu car il est très complexe étant donné la nature continue des signaux à tester et le comportement unique de chaque circuit.

Plan :

Programme
1. Introduction
2. Les différents tests
3. Modèles et simulation de fautes
4. Génération automatique des vecteurs de test
5. Conception en vue du test DFT: « Scan Path »
6. Techniques d’auto test
7. Conception en vue du test JTAG « boundary scan »
8. Le Test IDDQ
9. Test des circuits analogiques et mixtes

Évaluation :

Epreuve écrite

ME341 : Fiabilité

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5SRT-E Sûreté de fonctionnement et fiabilité p. 42

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours : 6.67

Enseignant(s) :

FOUILLAT Pascal
LAPUYADE Hervé
VERDIER Frédéric

Titre :

Fiabilité

Résumé :

Durée de vie, mécanismes de défaillance, ESD, radiations

Effets des radiations sur les systèmes électroniques embarqués: Connaître les effets des radiations sur les systèmes embarqués dans les applications spatiales et avioniques, ainsi que les techniques de durcissement des équipements électroniques concernés.

Plan :

Programme Effets des radiations
Ch. 1 : Environnement radiatifs
 Activité solaire
 Ceintures de radiations terrestres
 Particules radiatives, interaction avec l’atmosphère terrestre
Ch. 2 : Effet des radiations sur les systèmes électroniques et informatique
 Dysfonctionnement des systèmes embarqués
 Dysfonctionnements des équipements terrestres
Ch. 3 : Effet des radiations dans les composants électroniques
 Effets de dose cumulée
 Effets de déplacement
 Effets de débit de dose
 Effets singuliers
 Prédiction des taux d’erreurs
Ch. 4 : Techniques de durcissement des systèmes embarqués
 Durcissement au niveau technologique
 Durcissement au niveau architecture électronique
 Durcissement aux niveaux logiciel et matériel
 Technique de test et caractérisation

Évaluation :

Epreuve écrite

ME342 : Conférence ICBM

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5SRT-C Couche PHI - Couche MAC p. 42

Crédits ECTS :

1.00

Volumes horaires :

Travail Individuel : 15.00

Enseignant(s) :

DELTIMPLE Nathalie
DEVAL yann
KERHERVE Eric

Titre :

Conférence ICBM

Résumé :

Présentation orale d'un article sur des travaux de recherche dans le domaine de la RF et des télécom.

Évaluation :

Soutenance orale

ME343 : Qualité Télécom

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5SRT-E Sûreté de fonctionnement et fiabilité p. 42

Crédits ECTS :

3.00

Volumes horaires :

Cours : 12.00

Enseignant(s) :

QUENISSET Catherine

Titre :

Qualité Télécom

Résumé :

Normalisation, certification pour les télécommunications

Évaluation :

Epreuve écrite

MI101 : Microprocesseurs

Partagé par l'UV (les UVs) :

I1-E Architecture matérielle et logicielle des calculateurs p. 19

Crédits ECTS :

3.00

Volumes horaires :

Cours Intégré :	28.00
Travail Individuel :	15.25
Travaux Pratiques :	21.00

Titre :

Microprocesseurs

Résumé :

L'objectif du cours est de donner les éléments nécessaires à la connaissance des microprocesseurs et à la pratique de la programmation en langage machine.

Plan :

1. Système minimum
   - logique trois-états, liaisons bidirectionnelles, bus et logique de décodage, mémoires vives et mémoires mortes
   - architecture interne du microprocesseur, instructions, données, adresses cycles de lecture/écriture synchrone

2. Présentation du 68000
   - composant et signaux
   - structure interne, registres.
   - jeu d'instruction, modes d'adressage et codage des instructions
   - cycles de lecture et d'écriture asynchrones

3. Assembleur 68000
   - instructions, champs et directives, étiquettes et opérandes symboliques
   - édition de liens
   - instructions arithmétiques, indicateurs signés et non signés
   - comparaisons et tests
   - sous-programmes, piles, passage de paramètres, instruction LINK

4. Les exceptions
   - exceptions logicielles, matérielles
   - mécanismes communs
   - étude détaillée des interruptions, mécanisme d'interfaçage aux périphériques synchrones, asynchrones

5. Etude du circuit PIT 68230
   - Différentes fonctions
   - Périphérique parallèle, timer
   - Demandes d'interruptions vectorisées.

Document(s) :

M68000 Microprocessors Programmers's Reference Manual

MI102 : TP de microprocesseurs

Partagé par l'UV (les UVs) :

I1-E Architecture matérielle et logicielle des calculateurs p. 19

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Travail Individuel :	5.25
Travaux Pratiques :	21.00

Titre :

TP de microprocesseurs

MI103 : Microprocesseurs

Titre :

Microprocesseurs

MI104 : TP Microprocesseurs

Titre :

TP Microprocesseurs

MI201 : Microinformatique

Partagé par l'UV (les UVs) :

E4-A Microinformatique p. 5

Crédits ECTS :

4.50

Volumes horaires :

Cours :	34.00
Travaux Dirigés :	7.50
Travail Individuel :	34.00

Titre :

Microinformatique

Résumé :

INTRODUCTION : Historique - Situation actuelle - Perspectives

STRUCTURE GENERALE D'UN SYSTEME A MICROPROCESSEUR : Module et système modulaire - Modules d'un système informatique - Comparaison des liaisons entre modules - Divers types de bus - Exemple d'un système à bus complexes

ETUDE DES BUS : Liaisons unidirectionnelles - Liaisons bidirectionnelles - Sens de transfert sur un bus bidirectionnel - Normalisation de l'écriture des variables - Conception des bus bidirectionnels - Capacité d'un bus - Débit d'un bus - Paramètres statiques des liaisons - Paramètres dynamiques des liaisons - Etude statique d'une ligne bus à trois états - Etude dynamique du troisième état - Commande des lignes bus bidirectionnelles - Lignes bus à haute vitesse

UNITE CENTRALE : Programmation de l'unité centrale - Déroulement d'une instruction machine - Synchronisme - Organisation des données en mémoire - Organisation des instructions en mémoire - Protection des accès mémoire - Les cycles machines - Les exceptions - Les exceptions matérielles ou interruptions

MEMOIRE : Les différents types de mémoire - Cycles d'une mémoire vive statique - Cycles d'une mémoire vive dynamique - Décodage mémoire - Association processeur - Mémoire - Mémoires spécialisées

MI202 : Stage Microprocesseurs

Partagé par l'UV (les UVs) :

E4-A Microinformatique p. 5

Crédits ECTS :

3.00

Volumes horaires :

Cours :	21.00
Travaux Dirigés :	28.00
Travail Individuel :	21.00

Titre :

Stage Microprocesseurs

Résumé :

PROGRAMME DU STAGE : Cours de langage assembleur sur microprocesseur de la famille 68000 - Travaux dirigés d'exercices de program-mation - Applications des programmes et manipu-lations sur des kits 68 000.

DEROULEMENT DU STAGE : Le stage se déroule sur deux semaines - Des kits sont prêtés aux élèves.

VALIDATION DES ACQUIS : Immédiatement après le stage, un contrôle écrit des connaissances termine cette partie d'enseignement de la micro-informatique.

(récupéré d'un document de 1996)

MI203 : Projet Microinformatique

Partagé par l'UV (les UVs) :

E4-C Enseignement personnalisé p. 5

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Travail Individuel :	4.00
Travaux Pratiques :	18.00

Titre :

Projet Microinformatique

Résumé :

BUT DU PROJET : Proposer aux étudiants, immédiatement après le stage de programmation, une application concrète et conséquente utilisant toutes les connaissances acquises - Exemples : horloge-réveil numérique, volmètre électronique à affichage numérique etc...

DEROULEMENT DU PROJET : période de trois mois, par binômes - test sur système à microprocesseur directement relié à l'ordinateur.

VALIDATION DU TRAVAIL : Compte-rendu et contrôle oral du travail.

(récupéré dans un document de 1996)

MI204 : Travaux pratiques de microinformatique

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Travaux Pratiques : 12.00

Titre :

Travaux pratiques de microinformatique

Résumé :

Caractérisation électrique du microprocesseur 68010 (2 x 3 h) :
Ce TP se propose d'étudier les principaux signaux de ce microprocesseur de la famille 68000 et notamment les cycles de lecture, écriture, lecture-modification-écriture avec mise en évidence de l'insertion éventuel d'états d'attente. Pour cela, une maquette 68010 a été conçue et un moniteur a été implanté pour réaliser aisément les manipulations avec utilisation en parallèle d'un oscilloscope et d'un analyseur logique. L'étude complète des principaux cycles d'exception est également faite : cycle d'erreur bus, cycle de réexécution et état de double erreur bus.

Caractérisation électrique de mémoires (3 h) :
Ce TP se propose d'étudier les cycles d'accès de différents types de mémoires : RAM statique, RAM dynamique, EPROM et EEPROM.
Par analyse des chronogrammes des cycles de lecture et éventuellement d'écriture, les principaux paramètres sont extraits et comparés à ceux donnés par les constructeurs.

Caractérisation électrique des bus (3 h) :
Ce TP se propose de mettre en évidence les principaux problèmes de transmission apparaissant sur un bus d'interconnexion ou bus fond de panier (problèmes de couplage, de réflexion...).
Par l'étude théorique du couplage de lignes homogènes et en considérant le cas particulier de lignes adaptées aux extrémités, l'évolution temporelle des signaux est déterminée. Des mesures expérimentales sont faites dans le cas de lignes d'un bus non adaptées puis adaptées avec différentes configurations (écartement entre les lignes, insertion de lignes de masse...) et comparées avec les résultats théoriques obtenus précédemment. Des règles simples de conception d'un bus seront dégagées des résultats obtenus.

Plan :

1.caractérisation électrique du microprocesseur 68010.
2.caractérisation électrique des mémoires.
3.caractérisation électrique des bus.

MI301 : Processeurs en tranches

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5SE-B Systèmes sur silicium. SoPC. Codesign p. 13

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours :	14.00
Travail Individuel :	14.00

Titre :

Processeurs en tranches

MI302 : Architecture avancée

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5SE-E Personnalisation p. 13

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours :	16.00
Travail Individuel :	16.00

Titre :

Architecture avancée

MI303 : Processeurs DSP pour l'embarqué

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5SE-B	Systèmes sur silicium. SoPC. Codesign	p. 13
T5ISN-A	techniques avancées en traitement du signal et implantation	p. 40

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	9.33
Travail Individuel :	9.00
Travaux Pratiques :	6.00

Titre :

Processeurs DSP pour l'embarqué

Résumé :

L'objectif de cet enseignement est de familiariser l'étudiant avec les problématiques liées à l'implantation d'algorithmes de traitement du signal sur processeurs DSP.

On abordera ainsi l'architecture des processeurs DSP, les problèmes de calcul numérique, et l'algorithmique du traitement du signal pour processeurs embarqués.

Plan :

1. Généralités sur les processeurs DSP.
   - Domaines d'utilisation et principaux algorithmes traités.
   - Processeurs DSP et autres processeurs.
   - Historique et évolutions récentes.

2. Architecture des DSP.
   - Architectures "Harvard" et "von Neuman"
   - Unités de traitement, pipelining.
   - Adressage de la mémoire : indirect, direct, absolu, unités d'adressage, rôle des registres.

3. Représentation numérique du signal.
   - Quantification uniforme et non uniforme, loi A et mu.
   - Types et formats des données manipulées par les DSP : binaire décalé, signe et valeur absolue, complément à 1, complément à 2 et représentation à virgule fixe ou à virgule flottante.
   - Arithmétique à virgule fixe.

4. Algorithmes de traitement du signal sur processeurs DSP
   - Filtrage RIF et RII. Buffers à décalage et circulaire.
   - Problèmes de quantification.
   - Contraintes temps-réel.

5. Mise en pratique sur cartes d'évaluation DSP Texas Instrument TMS32C5416 : traitement de signaux audio.

Évaluation :

1 examen sans document

Document(s) :

1 support de cours et 1 support de TP.

G. Baudoin, F. Virolleau. "Les DSP famille TMS320C54x. Developpement d'applications".

Mot(s) clé(s) :

DSP, architecture, Harvard, Von Neuman, virgule fixe et flottante, quantification, filtrage, pipeline

PG101 : programmation impérative 1

Partagé par l'UV (les UVs) :

I1-C	Programmation impérative	p. 19

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	10.50
Travaux Dirigés :	14.00
Travail Individuel :	10.50

Titre :

programmation impérative 1

Résumé :

Ce cours permet d'aborder la programmation dans les langages impératifs
en utilisant comme support le langage C ANSI.

Plan :

I. Principe de base
- source/exécutable
- identificateur
- variable
- routine
- type
- déclaration
- translation en exécutabe
- modèle impératif

II. Structure de contrôle
- instruction, bloc d'instruction
- tests
- itérations

III. Etat d'un programme
- affectation
- expression
- opérateur

IV. Données
- type de données
- portée, visibilité
- initialisation
- pointeur
- conversion

V. Routine
- définition
- passage de paramètres
- activation

VI. Conception de programme
- masquer l'implémentation
- abstraction de données
- abstraction de fonction
- module

Évaluation :

Examen

Mot(s) clé(s) :

propgrammation Impérative, Langage C, Initiation

PG102 : Projet de programmation impérative

Partagé par l'UV (les UVs) :

I1-C Programmation impérative p. 19

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Travail Individuel :	4.00
Travaux Pratiques :	16.00

Titre :

Projet de programmation impérative

Résumé :

Ce premier projet de programmation est l'occasion a la fois de mettre en pratique les bases de la programmation vues en cours (module PG101), et de se confronter aux difficultes presentees par le travail en equipe. A cet effet, les eleves ingenieurs sont repartis en groupes de 4, et sont, lors des seances d'encadrement, invites a travailler par sous-equipes 2.

Outre la conception et la redaction du programme proprement dit, et la redaction d'un rapport presentant le travail effectue, il est demande de rediger, apres chaque seance d'encadrement, un compte-rendu permettant aux encadrants de se rendre compte du travail effectue et des difficultes rencontrees, et qui permet egalement aux differents membres du groupe de s'assurer de la coherence et de la cohesion du groupe.

Plan :

6 seances d'encadrement (en salle machine) de 2h30, en presence d'un enseignant.

Évaluation :

Evaluation du programme et du rapport rendus par les enseignants encadrants.

PG103 : programmation impérative 2

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	10.50
Travaux Dirigés :	14.00
Travail Individuel :	10.00

Titre :

programmation impérative 2

Résumé :

Ce cours a pour but la mise en oeuvre de techniques de programmation en abordant la programmation modulaire, la gestion de la mémoire et les différents mécanismes de gestion des erreurs.

Plan :

- Modularité :
masquage de l'implémentation,
compilation séparée
- Préprocesseur :
compilation conditionnelle,
macro-constatntes, macro-fonctions
- Fonctions à nombre variable de paramètres
- Pointeurs de fonctions
- Entrée/Sortie
- Allocation mémoire
- Gestion des erreurs
utilisation des assertions,
sauts non locaux,
gestion des exceptions

Prérequis :

PG101

Évaluation :

Examen

Document(s) :

Le langage C Norme ANSI B. Kernighan & D. Ritchie
Méthodologie de la programmation en C J.-P. Braquelaire

PG104 : Programmation fonctionnelle

Partagé par l'UV (les UVs) :

I2-B	Programmation avancée	p. 20

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	10.50
Travaux Dirigés :	14.00
Travail Individuel :	10.50

Enseignant(s) :

DESAINTE-CATHERINE Myriam Myriam.DeSainte-Catherine@enseirb.fr 05 56 84 23 36

Titre :

Programmation fonctionnelle

Résumé :

Initiation à la programmation fonctionnelle (récursivité, listes, fonctionnelles).

Plan :

* Eléments du langage
  - Les nombres
  - Les expressions
  - La récursivité

* Abstraction de données
  - La paire pointée
  - Les listes

* Abstraction de fonctions
  - Foncions en arguments
  - Fonctions en retour de fonction
  - Fonctionnelles et listes

Prérequis :

PG105 (p. 552) est à suivre en parallèle.

Évaluation :

Un examen de 2 h

PG105 : Projet de programmation fonctionnelle

Partagé par l'UV (les UVs) :

I2-B Programmation avancée p. 20

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Travail Individuel : 4.00
Travaux Pratiques : 15.00

Titre :

Projet de programmation fonctionnelle

Résumé :

Projet encadré sur la programmation fonctionnelle. On utilise le langage Scheme.

Le projet se faire par équipes de 4 élèves.

Plan :

* Semaine 1
  - Lecture du sujet
  - Analyse conceptuelle
  - Lecture de la documentation scientifique
  - Tests partiels sous Scheme
  - Ebauche de plan du rapport de projet
  - Exposé par quadrinôme de l'état des réflexions
* Semaine 2
  - Revue de l'analyse conceptuelle
  - Implantation en Scheme
  - Ecriture du rapport
  - Exposé des difficultés conceptuelles ou techniques
  - Exposé par quadrinôme de l'état d'avancement
* Semaine 3
  - Implantation
  - Ecriture du rapport
  - Remise du projet à mi-semaine
  - Soutenance par démonstration

Prérequis :

PG104 (p. 551) à suivre obligatoirement en parallèle.

Évaluation :

Soutenance, rapport, programme, par quadrinôme.

PG106 : Programmation impérative 2 et développement

Partagé par l'UV (les UVs) :

I2-B Programmation avancée p. 20

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	10.66
Travaux Dirigés :	24.00
Travail Individuel :	14.41
Travaux Pratiques :	15.00

Enseignant(s) :

PELLEGRINI Francois

Titre :

Programmation impérative 2 et développement

PG107 : Projet de programmation logique et contraintes

Crédits ECTS :

1.25

Volumes horaires :

Travail Individuel :	4.00
Travaux Pratiques :	15.00

Titre :

Projet de programmation logique et contraintes

Résumé :

Projet encadré sur la programmation logique à contraintes, sous le logiciel CHIP. Le projet vise à montrer la puissance des algorithmes de recherche opérationnelle intégrés à CHIP (gestion de tâches, recherche de chemins dans des graphes, ...), et la facilité d'écriture pour l'utilisateur, obtenue par combinaison de contraintes arithmétiques dans les domaines finis, et grâce aux prédicats logiques générateurs de contraintes.

Pour la classe de problèmes choisie, on écrira d'abord à la main le programme spécifique d'une instance précise de cette classe; dans un second temps, on verra comment engendrer automatiquement les contraintes correspondant à une instance quelconque de la classe.

Plan :

* Semaine 1
    - Lecture du sujet
    - Analyse conceptuelle
    - Lecture de la documentation scientifique
    - Tests partiels sous CHIP
    - Ebauche de plan du rapport de projet
    - Exposé par quadrinôme de l'état des réflexions
* Semaine 2
    - Résolution de l'instance du problème
    - Implantation sous CHIP
    - Ecriture du rapport
    - Exposé des difficultés conceptuelles ou techniques
    - Réflexion sur la généralisation à la classe de problèmes
    - Exposé par quadrinôme de l'état d'avancement
* Semaine 3
    - Implantation du résolveur générique
    - Ecriture du rapport
    - Remise du projet
    - Soutenance par démonstration

Prérequis :

PG106 (p. 553) à suivre obligatoirement en parallèle.

Évaluation :

Soutenance, rapport, programme, par quadrinôme.

Document(s) :

Voir Cours en ligne
Livres recommandés: François Fages,
Programmation Logique par Contraintes, ellipses 1996;

Krzysztof R. Apt, From Logic Programming to Prolog, Prentice Hall, 1997;
Leon Stirling & Ehud Shapiro - The Art of Prolog Programming Techniques, MIT Press, 1986;
J. W. Lloyd -Foundations of Logic Programming, Second Extended Edition, Springer Verlag, 1993.

Mot(s) clé(s) :

logique, contraintes, unification, résolution, arbre de recherche, CHIP, projet

Cours en ligne :

~gloess/enseignement/chip/2003_2004

PG108 : Unix - Langage C

Partagé par l'UV (les UVs) :

E1-E Informatique p. 2

Crédits ECTS :

4.00

Volumes horaires :

Cours :	13.00
Cours Intégré :	12.00
Travail Individuel :	16.00
Travaux Pratiques :	12.00

Titre :

Unix - Langage C

Résumé :

Introduction au systeme d'exploitation UNIX

Langage de programmation C (ANSI)

Plan :

A/ UNIX
- Historique
- Connexion au systeme; mot de passe
- Commandes
- Fichiers sur disque
- Notion generale de fichier; redirections; tubes
- Droits
- Processus
- Reglages et personnalisation (fichiers de demarrage, interface graphique, alias, variables, fonctions)
- Le langage de programmation du "shell bash"

Prérequis :

neant

Évaluation :

Epreuve ecrite de 2h avec documents (notes personnelles)

PG109 : Programmation impérative 1

Partagé par l'UV (les UVs) :

T1-D Gestion des données informatiques p. 31

Crédits ECTS :

3.50

Volumes horaires :

Cours :	10.50
Travaux Dirigés :	14.00
Travail Individuel :	10.50

Titre :

Programmation impérative 1

Résumé :

Initiation à la programmation impérative à travers la découverte du langage C ANSI
Découverte du langage C (fonctions, structure de contrôle, structure de données, pointeurs)
Initiation à la programmation structurée (des fonctions aux modules)
Mise en œuvre des concepts élémentaires vue en Algorithmique et Structures de Données

Plan :

1.Compilation des programmes C (préprocesseurs, compilateurs, éditions de lien)
2.Structures de contrôle (if, while, for) et entrées/sorties élémentaires
3.Manipulation des tableaux et des pointeurs, allocation statique de la mémoire
4.Manipulation de chaines de caractères, allocation dynamique de la mémoire
5.Appels de fonctions, gestion de la mémoire
6.Structures de données complexes (structures chaînées)
7.Compilation séparé (initiation à la notion de modules)

Évaluation :

Examen final

Document(s) :

Feuilles d'exercices et solutions (distribuées en TD)
Méthodologie de la programmation en C par Jean-Pierre Braquelaire (Dunod, 2000)

PG110 : Programmation impérative 2

Partagé par l'UV (les UVs) :

T2-D Programmation p. 32

Crédits ECTS :

4.00

Volumes horaires :

Travail Individuel : 8.00
Travaux Pratiques : 30.00

Enseignant(s) :

RÉVEILLÈRE Laurent
http://www.enseirb.fr/~reveille

Titre :

Programmation impérative 2

Résumé :

Les travaux pratiques sont en grande partie consacrés à l'implémentation d'un mini interprète et d'un mini compilateur illustrant différents aspects des langages impératifs et plus particulièrement du langage C.

Plan :

4 premières séances :

1) Création d'un module de pile

2) Évaluation d'une expression arithmétique à l'aide d'une pile

3) Création d'un module d'arbre

4) Traduction d'une expression arithmétique sous la forme d'un arbre binaire et évaluation de l'arbre

Projet :

1) Réalisation d'un mini interprète d'un sous ensemble de C

2) Réalisation d'un mini compilateur d'un sous ensemble de C

Évaluation :

Une épreuve écrite de 2h.

Cours en ligne :

http://www.enseirb.fr/~reveille/

PG114 : Environnement de développement et O.S.

Crédits ECTS :

2.50

Titre :

Environnement de développement et O.S.

Résumé :

Ce module comporte aussi une partie "Projet open source" qui consiste en l'étude d'un projet de grande envergure dont les sources doivent être librement accessibles sur Internet, et qui donnera lieu à la maintenance et la fourniture d'un rapport.

PG201 : TP de C++

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours :	13.00
Travail Individuel :	13.00
Travaux Pratiques :	36.00

Titre :

TP de C++

Plan :

1. Les "plus" du C++ :

    - constantes, references, macro-fonctions
    - surdefinition de fonctions
    - new et delete
    - entrees/sorties

2. Notion de programmation par objets
3. Classes
4. Constructeurs, destructeurs
5. Constructeur par recopie
6. Fonctions et classes "amies"
7. Surdefinition d'operateurs
8. Heritage
9. Polymorphisme
10. Classes et fonctions generiques

Prérequis :

Bonne connaissance du langage C

PG202 : Programmation orientée objets

Partagé par l'UV (les UVs) :

I3-E	Langages et techniques objets	p. 21
T3-D	Systèmes	p. 33

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	10.50
Travaux Dirigés :	14.00
Travail Individuel :	16.00

Titre :

Programmation orientée objets

Résumé :

Initiation à la programmation orientée objets avec comme langage de support JAVA

Plan :

I. Approche Objets
- les objets
- les classes
- l'héritage
- présentation du langage java

II. Définition d'une classe
- variable d'instance
- méthode d'instance
- constructeur
- surcharge
- masquage d'information
- définition d'un type

III. Héritage
- principe
- hiérarchie de classe
- redéfinition
- masquage d'information
- type/sous-type

IV. Objet
- variable objet
- polymorphisme
- identité d'un objet

V. Conception d'une classe
- séparation interface/implémentation
- programmer avec des types
- classe et objet
- composition ou héritage

PG203 : Projet de programmation orientée objets

Partagé par l'UV (les UVs) :

I3-E	Langages et techniques objets	p. 21

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Travail Individuel :	4.00
Travaux Pratiques :	15.00

Titre :

Projet de programmation orientée objets

PG204 : Programmation système

Partagé par l'UV (les UVs) :

I3-E Langages et techniques objets p. 21

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	8.00
Travaux Dirigés :	16.00
Travail Individuel :	12.00

Titre :

Programmation système

Résumé :

Cet enseignement présente les concepts et les techniques permettant de programmer dans un environnement POSIX.

Plan :

1. Concepts et entités
2. API fichiers : open(), read(), write(), close()
3. API processus : fork(), pipes()
4. API signaux
5. API droits d'accès, verrous
6. Interface utilisateur : groupes, sessions. Et survol curses, X11

Évaluation :

Examen

PG205 : Interfaces sonores

Partagé par l'UV (les UVs) :

I4-C UV personnalisée p. 22

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours :	13.50
Travaux Dirigés :	19.00
Travail Individuel :	13.50

Titre :

Interfaces sonores

Résumé :

Système sonore, développement ou extension de logiciels de traitement de sons.

Evaluation : examen de 2h en salle.

Plan :

I. Système sonore

- fichiers sonores
- fichiers MIDI
- norme MIDI
- MidiShare

II. Développement d'extensions sonores

- Jmax

PG206 : Projets Programmation orientée objets

Partagé par l'UV (les UVs) :

T3-D Systèmes p. 33

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	10.50
Cours Intégré :	14.00
Travail Individuel :	30.00
Travaux Pratiques :	15.00

Enseignant(s) :

EYROLLES Georges

Titre :

Projets Programmation orientée objets

Résumé :

Ce cours est une initiation à la programmation orientes objets. Cette initiation est faite avec comme support le langage java. Un projet de programmation illustre les concepts présentés dans ce cours.

Plan :

- Approche Objet
- Présentation du langage java
- Définition d'une classe
- Héritage
- Programmation et objets
- Un peu de conception

PG207 : Systèmes de multifenêtrage

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours :	13.50
Travaux Dirigés :	19.50
Travail Individuel :	13.50

Titre :

Systèmes de multifenêtrage

PG210_prop : Programmation fonctionnelle avancée

Volumes horaires :

Cours :	15.00
Travaux Dirigés :	22.50

Titre :

Programmation fonctionnelle avancée

Résumé :

L'objectif de ce cours est de parcourir diverses implémentations de concepts de langages de programmation, comme la gestion des types et les sauts, ainsi que de présenter dans le détail les problèmes posés par l'évaluation.

Plan :

I. Gestion des types dans les langages fonctionnels
- typage dynamique
- inférence de type

II. Mécanismes d'évaluation
- macroexpansions
- évaluation par nécessité
- flots
- interprétation
- compilation

III. Sauts fonctionnels
- exceptions en common-lisp
- continuations en scheme

PG211 : Programmation logique et contraintes

Partagé par l'UV (les UVs) :

I4-C UV personnalisée p. 22

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours Intégré :	28.00
Travail Individuel :	21.00

Enseignant(s) :

GLOESS Paul Y paul.gloess@enseirb.fr
http://www.enseirb.fr/~gloess

Titre :

Programmation logique et contraintes

Résumé :

Objectif: initiation au langage CHIP, qui amalgame deux paradigmes de programmation: la programmation en logique et la programmation par contraintes.

Contenu: Les fondements de la programmation logique et contraintes sont abordés sous un angle déclaratif et opérationnel pour l'aspect purement logique, sous un angle essentiellement opérationnel pour son extension à des contraintes.

On étudie les principaux langages de contraintes utilisés dans CHIP: arithmétique rationnelle linéaire, dis-égalité, domaines finis, contraintes d'arbres. Les méthodes de satisfaction de contraintes et les techniques d'optimisation utilisées par les systèmes tels que CHIP sont également abordées.

La société Cosytec viendra présenter les applications industrielles de CHIP.

Plan :

* Introduction à la programmation logique
  - Spécification de problème versus écriture d'algorithme
  - Relations versus fonctions
  - Bases logiques, termes, atomes, logiques du premier ordre
  - Clauses de Horn
* Sémantiques déclaratives d'un programme Prolog pur
  - Conséquences logiques atomiques closes
  - Arbres de preuves
  - Point fixe de l'opérateur d'inférence
  - Plus petit modèle
* Sémantique opérationnelle d'un problème Prolog pur
  - Résolution, unification, résolution SLD
  - Arbre de recherche, échecs finis, terminaison
* Langages de contraintes
  - Contraintes rationnelles linéaires
  - Domaines finis
  - Contraintes booléennes
  - Egalité dans les arbres finis, infinis
* Programmation logique avec contraintes
  - Paradigme CLP(X)
  - Arbres de recherche avec contraintes
  - Satisfaction de contraintes

- Backtrack, méthodes GT, SB, FC, LA
- Spécificités de CHIP

Prérequis :

Il n'y a plus de prérequis

Évaluation :

examen de 2 h avec notes de cours et TD (30%) + mini-projet (70%)
OU examen de 2 h avec notes de cours et TD (70%) + mini-projet (30%)

Document(s) :

* François Fages, Programmation Logique par Contraintes, ellipses 1996;
* Krzysztof R. Apt, From Logic Programming to Prolog, Prentice Hall, 1997;
* Leon Stirling & Ehud Shapiro - The Art of Prolog Programming Techniques, MIT Press, 1986;
* J. W. Lloyd -Foundations of Logic Programming, Second Extended Edition, Springer Verlag, 1993.

Consulter le cours en ligne http://www.enseirb.fr/~gloess/enseignement/chip/now/ pour davantage de documents.

Mot(s) clé(s) :

logique, contraintes, unification, résolution, arbre de recherche, CHIP

Cours en ligne :

http://www.enseirb.fr/~gloess/enseignement/chip/now/

PG212 : C++

Partagé par l'UV (les UVs) :

I3-A Compilation p. 21

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours : 6.67
Travaux Dirigés : 10.00

Enseignant(s) :

ALLALI Julien allali@enseirb.fr
EYROLLES Georges

Titre :

C++

PG213 : Techniques de programmation

Partagé par l'UV (les UVs) :

I4-C UV personnalisée p. 22

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours Intégré :	28.00
Travail Individuel :	20.00

Titre :

Techniques de programmation

Résumé :

Cet enseignement aborde les problèmes liés à la compilation séparée confrontée au principaux paradigmes de la programmation : abstraction de types, génércité, héritages explicites et par défaut, encapsulation/visibilité, types privees, ...

Le langage ADA sera utilisé comme support aux nombreux exemples proposés.

PG301 : Conception orientée - Objet

Partagé par l'UV (les UVs) :

I5GL-C Modélisation p. 24

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours Intégré :	26.00
Travail Individuel :	10.00

Titre :

Conception orientée - Objet

Résumé :

La conception orientée-objet cherche à représenter un système logiciel comme une collection d'objets, chaque objet ayant un état interne, une collection d'attributs qui définissent cet état, et une interface bien définie d'opérations sur ces attributs qui cache au maximum des données relatives à l'objet. Un objet est normalement un membre d'une classe d'objets qui définitles attributs et opérations de ses membres. C'est une stratégie de conception qui s'oppose naturellement à la conception dite fonctionnelle, où le système logiciel est vu comme une fonction principale, opérant sur un état global et définie par décomposition en sous-fonctions plus détaillées.

Plan :

I. L'application de la technique OMT (Object Modeling Technique) comme notation pour décrire l'architecture et les interactions.
II. La pratique et l'approfondissement de la programmation orientée-objet, introduite dans le cours du C++ en tronc commun et le cours de génie logiciel en deuxième année.
III. L'utilisation des modèles de design (design patterns) pour faire les bons choix dans la conception et identifier, dans un système, les participants et leur collaborations. Les exercices se feront autour d'un exemple important, développé en conjonction avec le cours de génie logiciel de troisième année.

PG302 : Langages enchâssés

Partagé par l'UV (les UVs) :

I5GL-A Méthodologie p. 24

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours Intégré :	12.00
Travail Individuel :	10.00

Titre :

Langages enchâssés

Résumé :

Intervenants : Sherman, Strandh

Un informaticien a souvent besoin de ï¿½ petits langages ï¿½, par exemple pour la configuration d'un logiciel, pour faire des requï¿½tes d'une base de donnï¿½es, etc. Ces langages sont traditionnellement implï¿½mentï¿½ soit sous la forme d'un prï¿½processeur, soit sous la forme d'un compilateur ou d'un interprï¿½te du langage.

Les deux solutions traditionnelles posent des problï¿½mes au niveau puissance du langage, implï¿½mentation, facilitï¿½ de mise au point, etc. Nous proposons une autre solution : enchï¿½sser le petit langage dans un langage puissant existant.

Ce module traite les techniques disponibles pour enchï¿½sser un langage de cette manïï¿½re, ainsi que la puissance requise du langage hï¿½te. Pour les exemples, le langage Common Lisp est utilisï¿½, et le module contient une introduction ï¿½ ce langage.

Prï¿½requis: Connaissance de Scheme ou de Lisp, bon niveau de programmation.

Plan :

- caractï¿½ristiques
- dï¿½veloppement ascendant
- le systï¿½me de macros Common LISP
- ï¿½tudes de cas.

PG303 : Programmation objet. Langage C++

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5SE-C Langages et modélisation de systèmes p. 13

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours Intégré :	16.00
Travail Individuel :	12.00

Titre :

Programmation objet. Langage C++

Résumé :

Base de la programmation en C++.

Programmation objet en C++.

Plan :

* Notions de programmation objet.
* Introduction au langage C++.
* Eléments de base concernant la syntaxe du langage.
* Les classes en C++ et les constructeurs.
* La sucharge des fonctions et des opérateurs.
* L'héritage et le polymorphisme.
* Les classes et fonctions template.
* Utilisation des S.T.L. (Standard Template Library).

Prérequis :

Connaissance du langage C.

Évaluation :

Epruve écrite de 2 heures regroupant C++ et UML.

PG304 : Langage Java

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5SE-C Langages et modélisation de systèmes p. 13

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours Intégré :	20.00
Travail Individuel :	15.00

Titre :

Langage Java

Résumé :

Le langage Java.

Plan :

* Présentation du langage.
* La machine virtuelle Java.
* Différences essentielles avec le langage C++.
* Les classes Java.
* Paquetages Java.
* Applets Java.
* Héritage, polymorphisme, interfaces.
* Les entrées/sorties sur disque.
* Traitement des exceptions.
* Java et le Net.

Évaluation :

Mini-projet en binôme.

Document(s) :

Programmation Java (Jean-François MACARY, Cédric NICOLAS) Eyrolles.
Java par la pratique (Patrick Niemeyer et Joshua Peck).
Editions O'REILLY.

PG305 : Langages du parallélisme

Partagé par l'UV (les UVs) :

I5PRCD-A Langages et supports d'exécution p. 26

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours :	20.00
Travaux Dirigés :	12.00
Travail Individuel :	20.00

Titre :

Langages du parallélisme

Résumé :

L'objectif de ce cours est de présenter les principales approches de la programmation des machines parallèles et de présenter les langages ou bibliothèques représentatifs de cette approche : approche basée sur une expression explicite du parallélisme et de la communication et interface de bibliothèque standard MPI, approche basée sur le parallélisme de données et langage "data-parallèle" standard HPF, approche de la programmation parallèle pour mémoire partagée et OpenMP, approche "multi-thread" et environnement PM2.

Plan :

1.Introduction
- Nécessité du parallélisme
- Nécessité des modèles de programmation parallèle
- Sources de parallélisme :

Parallélisme de données,
Parallélisme de contrôle
- Machines parallèles :

Machines MIMD à mémoire distribuée, machines MIMD à mémoire partagée, machines à base de noeuds SMP

2. Programmation des machines parallèles
- Programmation parallèle à passages de messages
- Programmation "data-parallèle" (à parallélisme de données)
- Programmation parallèle à mémoire partagée
- Programmation "multi-thread"

3. MPI (Message-Passing Interface)
- Programme MPI, processus MPI
- Communicateurs, groupes, contextes de communication
- Communications point à point : modes de communication, types de blocage, non déterminisme de réception
- Communications collectives : barrière de synchronisation, mouvements de données (diffusion, distribution, rassemblement, etc.), calculs globaux
- Topologies virtuelles de processus
- Types dérivés
- Communications unilatérales

4. HPF (High Performance Fortran)
- Placement des données :

Objectifs ;
Directives de distribution, d'alignement des données
- Aspects parallèles de HPF : directive INDEPENDENT, construction FORALL
- Compilation de code data-parallèle : code SPMD généré, principe des écritures locales, exemples d'optimisation du code généré
- Présentation du compilateur Adaptor

5. OpenMP
- Région parallèle, partage du travail, parallélisme de boucles, partage des données, synchronisation
- Code OpenMP SPMD

- Programmation hybride MPI/OpenMP

6. Multi-threading

- Généralités :

Processus, threads noyaux / utilisateurs (threads POSIX);
contextes;
ordonnancement, quantum de temps;
recouvrement, réentrance.

- Environnement PM2 :

bibliothèque de threads Marcel;
bibliothèque de communication Madeleine;
RPC avec PM2;
espace mémoire iso-adresse;
migration de thread / équilibrage.

Évaluation :

Projet avec rapport

Mot(s) clé(s) :

Programmation parallèle, programmation par processus communicant par transmission de messages, parallélisme de données, programmation pour mémoire partagée, programmation "multi-thread", code SPMD, localité des données, équilibrage de charge, MPI, HPF, OpenMP, PM2.

Cours en ligne :

Documents et références relatifs au cours

PG306 : Objets distribués

Partagé par l'UV (les UVs) :

I5PRCD-A	Langages et supports d'exécution	p. 26
I5RSR-B	Objets et systèmes répartis	p. 27

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours :	10.67
Cours Intégré :	13.00
Travaux Dirigés :	2.67
Travail Individuel :	20.00

Titre :

Objets distribués

Résumé :

Le but de ce module est de montrer en quoi la conception d'applications réparties et les concepts objet font bon ménage. La tolérance aux fautes, qui est nécessaire dans la conception d'applications réparties, sera aussi introduite.

Des exemples concrets de technologies, notamment les RPC de Sun, les RMI de Java, et les composants Enterprise Java Beans seront présentés et manipulés.

Plan :

* Introduction
* Tolérance aux fautes
* Sun RPC
* Concepts objet et applications réparties
* Java RMI et Enterprise Java Beans

Prérequis :

Bonnes connaissances des techniques classiques de programmation.

Évaluation :

Examen

Mot(s) clé(s) :

Outils, environnements et modèles pour la programmation parallèle et distribuée.

PG307 : Langages dédiés. Application aux pilotes de périphériques

Crédits ECTS :

1.50

Titre :

Langages dédiés. Application aux pilotes de périphériques

PG308 : Evaluation et maintenance de code

Partagé par l'UV (les UVs) :

I5PRCD-E Personnalisation p. 26
I5RSR-E Personnalisation p. 27

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours Intégré :	32.00
Travail Individuel :	32.00

Titre :

Evaluation et maintenance de code

Résumé :

De nombreux professionnels pensent que l'on apprend à développer en lisant le code des autres, en sachant y poser un regard critique et en y trouvant de l'inspiration pour ses propres projets. Le but de ce module est de proposer aux étudiants d'acquérir cette méthodologie en apprenant à maîtriser les outils et les techniques qui permettent de localiser les parties intéressantes du code que ce soit pour les réutiliser ailleurs ou pour les améliorer.

Nous nous baserons sur des codes de projets ouverts (car facilement disponibles) et verrons comment :

- Se repérer dans un code de taille arbitraire
- Identifier les motifs d'un code et les politiques de développement
- Modifier ce code en minimisant son empreinte (déboguage, optimisation, ajout de fonctionnalités, refactorisation)

Plan :

- Lecture de code
- Structures de données et de contrôle
- Politique de gestion des erreurs
- Déboguage de code
- Optimisation de code
- Architecture du code
- Documentation et Gestion de version

Prérequis :

Une bonne connaissance des principaux langages de programmation (Java, C, C++, ...) et des principaux outils de développement (gcc, gdb, g++, emacs/vi, make, shell, ...).

Mot(s) clé(s) :

Lecture de code, Maintenance de code, Développement collaboratif, Audit de code

Cours en ligne :

http://www.labri.fr/~fleury/courses/EMC06/

PH101 : Electromagnétisme

Partagé par l'UV (les UVs) :

E1-D Physique 1 p. 2

Crédits ECTS :

3.00

Volumes horaires :

Cours :	18.00
Travaux Dirigés :	12.00
Travail Individuel :	21.00

Titre :

Electromagnétisme

Résumé :

Ce cours est destiné à donner les bases en électromagnétisme pour les
ingénieurs électroniciens. Il recouvre la propagation libre et guidée.
Il assure, entre autre, la transition entre l'électromagnétisme et l'électricité en introduisant les équations de propagation dans les lignes.

Plan :

* Généralités sur les communications par voie hertzienne

* Propriétés des ondes électromagnétiques
  - Equations de Maxwell
  - Ondes planes dans le vide - Polarisation
  - Propriétés diélectriques de la matière
  - Propriétés magnétiques de la matière

* Mécanismes de propagation
  - Réflexion , Réfraction , Transmission
  - Propagation dans un diélectrique non parfait et dans un matériau bon conducteur

* Propagation utilisant un guidage métallique
  - Guide rectangulaire creux
  - Cable coaxial
  - Ligne de transmission constituée de deux conducteurs parallèles
  - Equation des télégraphistes

* Propagation utilisant un guidage diélectrique
  - Résolution à partir des équations de Maxwell et approche optique
  - Guidage par lame diélectrique à faces parallèles
  - Fibres optiques multimodes et monomodes
  - Ouverture numérique
  - Atténuation
  - Répartition de l'énergie dans une fibre monomode. Couplage avec une source.

* Rayonnement
  - Antennes
  - Dipôle de Hertz
  - Diagramme de rayonnement - Gain d'un aérien
  - Antenne demi onde et antenne à ondes progressives

Prérequis :

aucun

Évaluation :

Examen écrit de 2H avec documents

Document(s) :

Polycopié de cours
R. PETIT "Ondes électromagnétiques"
J.R. REITZ, F.J. MILFORD "Foundations of electromagnetic theory"

Mot(s) clé(s) :

Propagation - Guidage -Rayonnement - Antennes

PH102 : Physique des supports de propagation

Partagé par l'UV (les UVs) :

T2-A Physique des ondes électromagnétiques p. 32

Crédits ECTS :

4.50

Enseignant(s) :

TESSON Patrice

Titre :

Physique des supports de propagation

Résumé :

Etude des phénomènes physiques liés à la propagation des signaux et de façon générale des ondes électromagnétiques dans les différents supports utilisés en Télécommunication : Propagation en espace libre (réflexions, réfractions...), propagation guidée par structures métalliques (lignes, guide tubulaire), propagation guidée par structures diélectriques (slabs, fibres optiques). L'objectif pour l'élève est d'acquérir les connaissances permettant de comprendre l'origine des phénomènes responsables de la limitation des performances, notamment en termes de portée et débits, des différents supports.

Plan :

1 Introduction

Présentation générale. Contexte historique et technologique.

2 Equations de Maxwell. Rappels.

3 Propagation des ondes électromagnétiques

Onde en espace libre. Réflexions et réfractions

4 Guides d'ondes métalliques.

Etude par les équations de Maxwell

5 Les lignes de transmission.

Phénomènes de propagation, retard, échos, distorsions linéaires, diaphonie

6 Communications optiques. Fibres.

Évaluation :

Epreuve écrite de 1H30, sans documents mais avec formulaire autorisé.

Document(s) :

Polycopiés de cours et d'exercices. Livres cités dans la bibliographie et pour les bases : Les livres de classes préparatoires en particulier collection "Hprépa" Ed. Hachette supérieur.

PH103 : Structures rayonnantes

Partagé par l'UV (les UVs) :

T2-A Physique des ondes électromagnétiques p. 32

Crédits ECTS :

3.00

Volumes horaires :

Cours :	11.00
Travaux Dirigés :	3.00
Travail Individuel :	12.00
Travaux Pratiques :	3.00

Titre :

Structures rayonnantes

Résumé :

Connaître les bases de caractérisation et de conception des antennes pour les équipements de télécommunications.

Plan :

* Contenu du cours :

- Propriétés des antennes
- Doublet électrique
- Doublet magnétique
- Diplôme demi-onde
- Structure plaquée
- Ouverture
- Réseaux d'antennes.

* Contenu des TP :

- Simulations d'antennes Patch
- Bilan de liaison, antennes cornets

Évaluation :

Epreuve écrite de 2h.

Document(s) :

Polycopiés de cours et d'exercices

PH104 : Semiconducteurs

Partagé par l'UV (les UVs) :

E2-D Physique 2 p. 3

Crédits ECTS :

3.50

Volumes horaires :

Cours :	20.00
Travaux Dirigés :	15.00
Travail Individuel :	20.00

Titre :

Semiconducteurs

Résumé :

Ce cours est destiné à donner aux futurs ingénieurs électroniciens
les bases de la physique du solide indispensables pour la
compréhension du fonctionnement des composants électroniques.
Il comporte deux grandes parties : les bases de la physique et les
différents types de composants élémentaires.

Plan :

I -ELEMENTS DE PHYSIQUE DU SOLIDE

A - NOTIONS DE CRISTALLOGRAPHIE

- Mailles cristallines - Réseaux de Bravais
- Plans et distances réticulaires
- Diffraction cristalline :Loi de Bragg, Réseau réciproque - Zone de Brilloin

Cas des réseaux cubiques : Si et GaAs

B - CONDUCTION ELECTRIQUE DANS LES SOLIDES

- Modèles de DRUDE et de SOMMERFELD
- Effet HALL
- Notions sur les tenseurs.
- Théorie moderne : les électrons dans les semiconducteurs
- Schéma de bandes d'énergie à 3 dimensions. Cas de Si et de GaAs.
- Masse effective des porteurs - Notion de trous
- Densité d'états dans les bands permises
- Concentration en électrons et en trous - Loi d'action de masse
- Niveaux d'énergie introduits par les impuretés. Occupation de ces niveaux
- Détermination du niveau de Fermi

C - LE SEMICONDUCTEUR HORS D'EQUILIBRE

- Emission et absorption de rayonnements
- Génération et Recombinaison des porteurs.
- Durée de vie des porteurs
- Cas des faibles injections

II LES JONCTIONS

A - HOMOJONCTION OU JONCTION PN

- Jonction à l'équilibre thermique.Tension de diffusion.
- Jonction polarisée: pseudo niveaux de Fermi, relation courant-tension.

B - HETEROJONCTIONS

- Contact Métal-Semiconducteur
- Schémas de bandes d'énergie des différents types de contacts métal-semiconducteurs
- Effet redresseur de certains contacts métal-semiconducteur
- Les différents modes de transport du courant : effet thermoélectronique et effet tunnel.
- Calcul du courant d'origine thermoélectronique
- Contact ohmique
- Hétérojonction entre semiconducteurs
- Schéma de bandes d'énergie
- Courant dans une jonction anisotype : Modèle d'Anderson

C - COMPOSANTS OPTOELECTRONIQUES

- Diodes électroluminescentes
- rendement quantique interne
- rendement optique
- Photodiodes
- calcul du courant
- rendement

Prérequis :

aucun

Évaluation :

Epreuve écrite de 2 h avec documents

Document(s) :

Polycopié de cours
H. Mathieu " Physique des semiconducteurs et des composants électroniques "
P. Leturcq et G. Rey " Physique des composants actifs à semiconducteurs " ; C.M. Wolfe " Physical properties of semiconductors "

PH104sauve : Semiconducteurs

Crédits ECTS :

4.50

Volumes horaires :

Cours Intégré :	15.00
Travail Individuel :	12.00

Titre :

Semiconducteurs

Résumé :

Enseignement intégré : 15 heures dont des cours-TD + 1 TP avec des simulations sur station ou sur PC.

Etude des phénomènes de propagations dans les interconnexions des systèmes électroniques numériques hautes vitesses (délais, distorsions linéaires, réflexions, crosstalk, rayonnement). Leur prise en compte est aujourd'hui indispensable au niveau de la CAO notamment lors de la phase de routage afin de s'assurer des timings (clock-skew ...) et de l'intégrité des signaux véhiculés.

Ce cours complémentaire du celui de tronc commun sur les interconnexions se propose de fournir les fondements scientifiques permettant d'aborder la littérature spécialisée, de construire et de choisir judicieusement des modèles afin de les mettre en œuvre dans des outils de simulation, notamment de type SPICE (Accusim, PSPICE etc …).

La caractérisation électromagnétiques des structures par des méthodes analytiques et numériques (différences finies etc …) et les différents modèles possibles en fonction du niveau de packaging (cartes de fond de panier, carte fille, MCM, CI ..) et du spectre des signaux seront présentées (mise en œuvre, performances, limites …).

Plan :

1. Introduction.

   - équations de Maxwell
   - fondement de la théorie des circuits distribués.
   - rappels

2. Caractérisation électromagnétique du packaging

   - méthodes analytiques et numériques

3. Modélisation et stratégies de simulation

Évaluation :

Epreuve écrite de 1 h avec documents

Document(s) :

- Polycopié de cours;
- Ashok K.Goel "High-speed VLSI interconnections. Modeling, analysis and simulation" Wiley&sons 1994.

PH105 : Mesures

Partagé par l'UV (les UVs) :

E2-D Physique 2 p. 3

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours :	14.67
Travail Individuel :	10.00

Enseignant(s) :

ZIMMERMANN Celine

Titre :

Mesures

Résumé :

La mesure prend une importance de plus en plus grande dans le domaine des Sciences et Techniques modernes, au point de constituer une science à part : la Métrologie. Les progrès réalisés en mesure conduisent à une meilleure connaissance des phénomènes physiques qui en contrepartie imposent une plus grande précision et une extension de la mesure. Il en résulte une évolution constante des méthodes de mesure, des instruments et des moyens mis en oeuvre pour l'exploitation des résultats. Ce cours a pour objectif de présenter les caractéristiques spécifiques de la métrologie, les principes généraux auxquels elle fait appel et les traitements théoriques des données expérimentales permettant d'améliorer les résultats.

Après une introduction réservée aux définitions liées à la mesure, le cours aborde les principes généraux mis en jeu, les méthodes de mesure puis présente les caractéristiques et qualités de l'instrument de mesure. Par la suite, une part importante est consacrée à l'étude des incertitudes de mesure et au traitement des données expérimentales par une analyse statistique des résultats de mesure conformément aux normes internationales en vigueur. La dernière partie du cours concerne la description des appareils indicateurs électriques, organes de visualisation des résultats, qui conditionnent la qualité de la mesure et notamment sa précision. Les différents dispositifs utilisés, sont décrits en insistant sur les limites de chacun d'eux, leurs avantages et inconvénients, et les caractéristiques particulières des instruments correspondants.

Plan :

1. Introduction
   - Les origines de la métrologie
   - Métrologie : de l'importance de la mesure
   - La métrologie, une des bases de la qualité

2. Vocabulaire, définitions
   - Grandeurs
   - Dimensions
   - Mesure, définitions et propriétés
   - Unités
   - le système international d'unités

3. Chaîne de mesure
   - Généralités
   - Constitution d'une chaîne de mesure

- Propriétés

4. Erreurs et Incertitudes
   - Erreurs de mesures
   - Incertitudes normalisées
   - Incertitudes-types de type A
   - Incertitudes-types de type B
   - Incertitudes composées
   - Propagation des incertitudes
   - Cas des mesures indirectes
   - Cas des mesures multiples
   - Incertitudes-types élargies
   - Présentation des résultats de mesures
   - Intervalle de confiance

5. Instruments de mesure
   - Caractéristiques des instruments
   - Le multimètre
   - L'oscilloscope
   - L'analyseur de spectre
   - Convertisseur analogique-numérique

Prérequis :

néant

Évaluation :

Epreuve écrite de 1,5 heure avec formulaires

Document(s) :

Photocopie du support de cours et formulaires

Mot(s) clé(s) :

Métrologie, incertitudes normalisées, analyse statistiques des données, instruments de mesure

Cours en ligne :

http://www.enseirb.fr/~zimmerma

PH106 : TP Instrumentation et mesures

Partagé par l'UV (les UVs) :

E2-D Physique 2 p. 3

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Travail Individuel :	15.00
Travaux Pratiques :	30.00

Enseignant(s) :

DONDON Philippe
MERESSE Alain
TESSON Patrice
ZIMMERMANN Celine

Titre :

TP Instrumentation et mesures

Résumé :

TP tournants durant 6 séances de 3 heures. 4 thèmes obligatoires (1 par séance) et 1 thème optionnel (2 séances) sont successivement étudiés. Pour les thèmes obligatoires, assez directifs, un compte-rendu des mesures est remis par l'élève (travail en groupe). Le thème optionnel choisi par l'élève demande de l'initiative l'élève. Il est l'occasion d'un approfondissement avec recherche bibliographique, élaboration de protocoles expérimentaux, mesures et analyse des des incertitudes...Un rapport d'étude est rédigé avec soutenance orale.

Ces travaux pratiques ont un double objectif. D'une part permettre à l'élève d'acquérir des compétences expérimentales complémentaires de celles développées lors des séances de TP d'électronique.
D'autre part à travers le choix des thèmes servant de support à la manipulation, d'illustrer certains cours et d'apporter certaines connaissances complémentaires, non développées lors des enseignements magistraux.

Plan :

* Thème 1 : Analyse spectrale des signaux périodiques
  - Savoir Faire : Mesures de spectres avec un analyseur superheterodyne (mise en &#65533;uvre, précautions, précision des mesures &#65533;), mesures par analyse FFT et mesures de valeurs efficaces vraies avec oscilloscope numérique.
  - Compétences : Application du cours de mathématique du signal. Valeur efficace des signaux non alternatifs sinusoïdaux. Taux de distorsion harmonique&#65533;

* Thème 2 : Mesure d'impédances de composants passifs
  - Savoir Faire : Mesures d'impédances avec un impédance-mètre, mise en &#65533;uvre, problèmes de calibration &#65533;
  - Compétences : Comportement fréquentiel des composants passifs (résistor, condensateur, bobine). Plage de fréquences d'utilisation, modèles...

* Thème 3 : Propagation guidée des ondes électromagnétiques.
  - Savoir Faire : Caractérisation de la propagation dans un guide d'onde rectangulaire. Ondemètre (cavité résonante), mesures de TOS, mesure d'une impédance de charge par la méthode du déplacement du minimum et utilisation de l'abaque de Smith.

Caractérisation d'un câble coaxial par réflectométrie temporelle.
  - Compétences : Application du cours d'électromagnétisme. Application du cours de circuits (abaque de Smith).

* Thème 4 : Optoélectronique
  - Savoir Faire : Caractérisation de fibres optiques (pertes...), composants émetteurs et récepteurs de lumière (spectre d'émission, temps de commutation...)
  - Compétences : Application du cours d'électromagnétisme et de physique des composants.

* Thème 5 : Thèmes d'option :
Banc de machines à courant continu
Principe de la conversion de données CAN DNA
Magnétisme : Transformateur à noyau de fer, ferrite. Transformateur d'impulsions.
Pile à hydrogène

Prérequis :

Savoir-faires expérimentaux acquis en classes préparatoires et module de TP EN104

Évaluation :

Notation des compte-rendus de mesure et soutenance orale du thème optionnel

Document(s) :

Polycopié support.

Cours en ligne :

http://www.enseirb.fr/~dondon/TPmesures/TP%20mesures.htm

PH108 : Physique pour l'électronique

Partagé par l'UV (les UVs) :

E1-D Physique 1 p. 2

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	10.50
Travaux Dirigés :	10.50
Travail Individuel :	15.00

Enseignant(s) :

LEROYER Yves

Titre :

Physique pour l'électronique

Résumé :

Objectifs : Il s’agit de présenter de façon simple les bases de physique microscopique qui permettent de comprendre les propriétés électroniques des métaux et des semi-conducteurs. Les aspects théoriques sont illustrés par des exemples pris dans les développements récents de l’électronique quantique.

Contenu : Après avoir présenté la description quantique d’une particule, on applique ce formalisme à la situation physique d’un électron dans un solide. Quelques applications récentes des puits quantiques et de l’effet tunnel seront présentées. Puis on étudie les contraintes quantiques imposées aux systèmes avec un grand nombre d’électrons et leurs conséquences sur les propriétés électroniques des métaux et des semi-conducteurs

Plan :

* L’électron, particule quantique
Structure de la matière. Description quantique d’une particule : fonction d’onde ; équation d’évolution. Particule libre ; Relations d’incertitude de Heisenberg.

* L’électron dans la matière
Les électrons confinés ; Le modèle du puits carré et ses applications : électrons dans les métaux ; hétéro-structures et " puits quantiques ". L’effet tunnel ; applications.

* L’électron dans un solide cristallin
Modélisation d’un cristal par un potentiel périodique. Spectre de bandes ; fonction de Bloch. Mouvement de l’électron dans le cristal ; masse effective.

* Systèmes de plusieurs particules
Moment angulaire quantique ; spin de l’électron. Etat quantique d’un système de plusieurs particules ; principe d’exclusion de Pauli. Etat fondamental d’un ensemble d’électrons indépendants. Niveau de Fermi.

* Métaux et semi-conducteurs
Métaux et isolants. Les effets de la température ; Semi-conducteurs.

Prérequis :

Eléments de mécanique, d’électricité et de mathématiques niveau 1er cycle (IUT, DEUG, Prépa)

Évaluation :

Une épreuve écrite de 2h avec documents.

Document(s) :

Polycopiés de cours et d’exercices

Physique des matériaux conducteurs et sem-conducteurs, J.L. Teyssier et H. Brunet, (Dunod)

Mot(s) clé(s) :

physique des métaux et des semi-conducteurs

PH200 : Physique des supports de propagation

Crédits ECTS :

4.50

Volumes horaires :

Cours :	15.00
Cours Intégré :	20.00
Travaux Dirigés :	15.00
Travail Individuel :	20.00
Travaux Pratiques :	18.00

Enseignant(s) :

TESSON Patrice

Titre :

Physique des supports de propagation

Résumé :

Etude des phénomènes physiques liés à la propagation des signaux et de façon générale des ondes électromagnétiques dans les différents supports utilisés en Télécommunication : Propagation en espace libre (réflexions, réfractions...), propagation guidée par structures métalliques (lignes, guide tubulaire), propagation guidée par structures diélectriques (slabs, fibres optiques).
L'objectif pour l'élève est d'acquérir les connaissances permettant de comprendre l'origine des phénomènes responsables de la limitation des performances, notamment en termes de portée et débits, des différents supports.

Plan :

I. Introduction
Présentation générale. Contexte historique et technologique.
II. Equations de Maxwell. Rappels.
III. Propagation des ondes électromagnétiques
Onde en espace libre. Réflexions et réfractions
IV. Guides d'ondes métalliques.
Etude par les équations de Maxwell
V. Les lignes de transmission.
Phénomènes de propagation, retard, échos, distorsions linéaires, diaphonie
VI. Communications optiques. Fibres.

Évaluation :

Epreuve écrite de 1H30, sans documents mais avec formulaire autorisé.

Document(s) :

Polycopiés de cours et d'exercices.
Livres cités dans la bibliographie et pour les bases : Les livres de classes préparatoires en particulier collection "Hprépa" Ed. Hachette supérieur.

PH301 : Modèles physiques et formels de l'image et du son

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours :	28.00
Travaux Dirigés :	10.00
Travail Individuel :	28.00

Titre :

Modèles physiques et formels de l'image et du son

Résumé :

Les représentations numériques des sons et des images sont basées sur des résultats provenant d'autres disciplines telles que la physique et la neurologie. La physique fournit des modèles du monde réel, alors que la neurologie nous renseigne sur la perception de l'utilisateur. La connaissance de la perception de l'image et du son est particulièrement utile pour la conception de traitements et de méthodes de synthèse car elle permet de mieux maîtriser le rendu du résultat.

Plan :

* Problématique interdisciplinarité : monde physique et modèle mathématique, perception, nature physique de la lumiière et du son.
* Perception visuelle.
* Modélisation auditive, perception de l'intensité, perception de la hauteur, perception du timbre, non-linéarité de l'oreille. (Laurent Demany) - 8h.
* Emission, propagation et réception de la lunière et du son.
* Modélisation de la couleur (colorimétrie, modèle auditif, modèle soustractif).
* Physique du son : spectre, partiel, formant, bruit, transitoire.
* Représentations de la couleur : systèmes énumératifs, XYZ, RGB, CMY, CMYK, YIK, HSV, HLS, Lu*v*, La*b*.
* Modèles pour le son : modèle temporel, modèles physiques, modèles abstraits, modèles spectraux.

PH302 : Introduction à la micro-électronique

Crédits ECTS :

3.00

Volumes horaires :

Travaux Dirigés : 12.00

Titre :

Introduction à la micro-électronique

Résumé :

Cette formation est assurée sous forme d'un stage autour du CDROM SILICAPOLIS. Les objectifs principaux sont :

1. La découverte de l'industrie de la microélectronique avec ses enjeux scientifiques, technologiques, financiers et sociétaux.

2. La préparation aux choix des métiers dans l'industrie de la microélectronique par une description exhaustive des différentes missions de l'ingénieur électronicien.

3. L'acquisition d'un vocabulaire technique complet en langues française et anglaise.

Plan :

Le stage se déroule en 4 demi-journées.

1. 1ère demi journée :
   - Découverte du CDROM SILICAPOLIS - examen approfondi par chaque binôme d'une thématique particulière - élaboration d'un QCM par binôme

2. 2ème demi-journée :
   - Elaboration d'un QCM global (300 questions)
   - Réponse par binôme au QCM
   - Autocorrection

3. 3ème demi-journée
   - L'examen du CDROM est reconduit en langue anglaise
   - Elaboration d'un QCM par binôme en anglais

4. ème demi-journée
   - Réponse individuelle au QCM en langue anglaise sur la base de 100 questions validées par l'enseignant

Prérequis :

aucun

Document(s) :

CDROM SILICAPOLIS

Mot(s) clé(s) :

Microelectronics, Electronic circuits, Industry, Technology, Environment

Cours en ligne :

aucun

PH310 : Modélisation des composants

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	18.00
Travail Individuel :	18.00
Travaux Pratiques :	15.00

Titre :

Modélisation des composants

Résumé :

Ce module présente les techniques de réalisation des modèles compacts utilisés dans les simulateurs électriques de composants comme SPICE. Les modèles de transistors bipolaires et MOS couramment utilisés dans l'industrie de la microélectronique sont présentés. Les techniques d'extraction des paramètres des modèles sont aussi analysées.
Le cours est complété par un stage pratique de 5 demi journées au laboratoire IXL sur la lmodélisation comportementale des fonctions électroniques analogiques.

Plan :

1. Physique du transistor MOSFET
2. Modèle de Gummel Poon du transistor bipolaire
3. Modèle HiCUM du transistor Bipolaire
4. Modèle BSIM3v3 du transistor MOS
5. Simulateur ICCAP et techniques d'extraction des paramètres des modèles
6. TP d'extraction sur banc de test sous pointe à IXL
6. Langage VHDL-AMS
7. Modélisation comportementale VHDL-AMS de fonctions électroniques RF

Prérequis :

Cours de physique du composant de 1ere année

Évaluation :

QCM

Document(s) :

polycopiés

Mot(s) clé(s) :

MOSFET, BJT, Gummel-Poon, HICUM, BSIM3v3, VHDL-AMS, ICCAP

PR101 : TP d'électronique ou TP d'automatique

Partagé par l'UV (les UVs) :

I2-C	Circuits et systèmes	p. 20

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Travail Individuel :	3.00
Travaux Pratiques :	12.00

Titre :

TP d'électronique ou TP d'automatique

Résumé :

TP électronique : Ces TPs illustrent le cours d'électronique (EN 104) à travers 4 manipulations de 3 H sur les thèmes de la mesure des caractéristiques de portes logiques CMOS, synthèse et réalisation d'un automate en logique câblée puis implémentation dans un GAL, étude d'une carte mère 68000.

TP automatique 15h de TP (4 séances de 3h TP + 1 séance de rattrapge de 3h TP) :

Le but de la première manipulation est de permettre l'apprentissage du grafcet et d'effectuer la commande d'un automatisme simple par automate programmable TSX 47. Les principes du grafcet et de programmation du TSX 47 sont vus au cours de ce 2 TP. Le but des deux autres manipulations est de caractériser, dans les domaines temporel et fréquentiel, le comportement dynamique :

- d'un banc moteur commandé en couple et dont on veut contrôler la vitesse de rotation,

- d'une enceinte thermique.

L'intérêt d'asservir le système par une commande en boucle fermée est également démontré.

Le quatrième TP permet de maîtriser les techniques modernes de synthèse et d'implantation d'un correcteur numérique.

Plan :

Les élèves-ingénieurs effectuent 4 manipulations sur les thèmes suivants :

* Commande d'un ascenseur par automate programmable (Automate TSX 47)

* Identification et commande proportionnelle d'un asservissement de vitesse (Banc moteur à courant continu Leroy Somer 300W)

* Identification et commande proportionnelle d'une enceinte thermique (Banc thermique 500W)

* Synthèse fréquentielle d'un correcteur numérique à l'aide des transformations en  et W (bilinéaire) : application à la commande numérique d'un asservissement de vitesse (PC + Banc moteur à courant continu Leroy Somer 300W)

Évaluation :

Compte-rendus notés.

Document(s) :

Polycopié de TP. Livres conseillés : Se reporter au chapitre "Bibliographie" des documents de cours.

PR102 : Projet découverte traitement du signal

Partagé par l'UV (les UVs) :

T2-C Traitement du signal p. 32

Crédits ECTS :

2.50

Enseignant(s) :

MEGRET Rémi

Titre :

Projet découverte traitement du signal

PR201 : Stage industriel

Partagé par l'UV (les UVs) :

T4-H Stage de 2ème année p. 34

Titre :

Stage industriel

PR202 : Projet d'Électronique

Partagé par l'UV (les UVs) :

E4-D Techniques Appliquées pour l'Electronique p. 5

Crédits ECTS :

3.50

Volumes horaires :

Travaux Dirigés :	42.00
Travail Individuel :	12.00

Enseignant(s) :

AZZOPARDI Stéphane
DONDON Philippe
FABRE Alain
GARNIER Eliane
LEBRET Valery
MORIZET Guy
RODES Francis

Titre :

Projet d'Électronique

Résumé :

Un sujet de projet d'électronique est proposé à chaque binôme d'élèves en début de semestre S4. Encadrés par un enseignant, les élèves disposent d'un semestre à raison d'une séance par semaine pour concevoir et réaliser dans sa version définitive un module ou un système faisant appel à un domaine étendu de l'électronique.(Analogique et/ou numérique (mixte), Automatique, Puissance, R.F.).

De part leur thème et leur niveau de difficulté, les projets visent à atteindre les objectifs suivants :

- Une formation au travail d'un ingénieur de Recherche et Développement confronté à un problème de conception en électronique que l'on rencontre typiquement dans les projets multidisciplinaires.

- Une initiation à la conduite de projet.

- Un développement de l'esprit d'initiative, du sens des responsabilités, de l'aptitude à la communication et au travail en équipe, du goût de l'efficacité, du pragmatisme.

- Une mise en application la plus vaste possible des disciplines enseignées à l'ENSEIRB en électronique analogique et numérique, automatique et traitement du signal.

- Une sensibilisation aux possibilités et limitations des outils dont dispose un ingénieur (documentation scientifique et technique, outils mathématiques, logiciels de simulation, expérimentation).

- Une prise de conscience de la différence qui existe entre la réalité et les résultats fournis par une analyse mathématique, une simulation informatique, une mesure.

Pour atteindre ces objectifs les élèves disposent des moyens similaires à ceux rencontrés dans l'industrie :

- Un laboratoire dédié dans lequel chaque binôme d'élèves dispose d'un poste de travail comportant une instrumentation de test et mesure standard ainsi que d'une station ou PC offrant un accès à Internet et à

une vaste palette d'outils informatiques d'aide à la conception Electronique.

- Deux laboratoires spécifiques spécialisés respectivement dans la métrologie basse fréquence, et dans l'instrumentation Haute Fréquence.

- Une bibliothèque d'ouvrages et revues scientifiques.

- Deux salles de documentation technique.

- Un atelier et un laboratoire dédiés à la fabrication des circuits imprimés et prototypes.

- Un magasin de composants Electroniques géré par un technicien rattaché aux laboratoires de projets.

Plan :

1. Recherche bibliographique
2. Conception théorique des circuits
3. Réalisation de prototypes
4. Mesures
5. Rédaction d'un rapport

Document(s) :

Fiche du cahier des charges, documents techniques spécifiques sur catalogues constructeurs, ouvrages et revues de la bibliothèque. Polycopiés et cours en ligne des enseignants, accès Internet.
Titres des sujets de projets 2002 - 2003:
Circuit d'extraction de la puissance maximale d'un générateur photovoltaîque.
Amplificateur composite.
Cardiofréquencemètre.
Détecteur d'orage.
Système écologique de génération, stockage et utilisation d'énergie.
Alimentation d'un chargeur d'accumulateurs et d'un éclairage de bicyclette par magnéto et convertisseur à rendement élevé.
Emetteur 27MHz classe C 5W pour transmission FSK.
Biotélémètre intracorporel.
Coagulateur électrique Radio Fréquence.
Parallelisme par ultrasons.
Interrupteur économiseur de lumière.
Emetteur récepteur 120MHz AM 1W pour ULM.
Liaison audio par ondes infrarouges.
Télécommande infrarouge codée.
Système de comptage du nombre de personnes dans une salle.
Accéléromètre pour voiture.
Alarme à barrière infrarouge.
Circuit aléatoire de simulation de présence.
Thermomètre numérique.

Mot(s) clé(s) :

Electronique analogique, électronique numérique, circuits mixtes, électronique de puissance, circuits radiofréquence.

PR203 : Projet Télécommunications

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Travail Individuel :	24.00
Travaux Pratiques :	24.00

Titre :

Projet Télécommunications

Résumé :

L'objectif du projet est de simuler, sous MATLAB, une chaîne de transmission complète. La chaîne de transmission correspond à un standard V.xx de l'UIT-T. Les performances de la chaîne de transmission sont estimées par le taux d'erreur binaire (TEB). Ce projet permet d'utiliser les connaissances acquises en codes correcteurs et communications numériques.

Plan :

Les 4 à 8 premières séances sont dédiés à des TP préparatoires :

* TP1 : codes en ligne
* TP2 : transmission d'un code NRZ
* TP3 : interférences entre symboles
* TP4 : modulations numériques

Prérequis :

TS 210 : Communications numériques,
MA 201 : codage source et codage canal

Évaluation :

Rapport et soutenance orale

Document(s) :

Polycopiés de TP et cahier des charges du projet

Mot(s) clé(s) :

Modulations numériques, TEB, rapport Eb/N0, avis V.xx

PR204 : Projet Réseaux et système

Partagé par l'UV (les UVs) :

T3-E Projets et programmation p. 33

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Travail Individuel :	50.00
Travaux Pratiques :	29.33

Titre :

Projet Réseaux et système

Résumé :

Ce projet est basé sur l'utilisation, la compréhension et la modification du système UNIX open source NetBSD, sous émulateur qemu.

Prérequis :

IF207

Évaluation :

Un rapport a rendre pour chaque partie

Document(s) :

http://www.NetBSD.org/
http://www.qemu.org/

PR205 : Projets avancés télécommunications et réseaux

Partagé par l'UV (les UVs) :

T4-D Projets avancés p. 34

Crédits ECTS :

7.50

Volumes horaires :

Travail Individuel :	64.00
Travaux Pratiques :	36.00

Titre :

Projets avancés télécommunications et réseaux

Résumé :

Le projet avancé en 2ème année télécommunications à pour objectif d'approfondir, par une expérience pratique, certaines matières enseignées en deuxième année dans le domaine des télécommunications et des réseaux.

Ce projet se déroule pendant la totalité du 4ème semestre par groupes de 5 élèves (le nombre d'élèves par groupe dépend du nombre total d'élèves et du nombre de sujets proposés). Le travail demandé consiste en une réalistion technique. Cette dernière peut prendre des formes variés mais dois de préférence inclure une part importante de développement.

Cours en ligne :

http://www.enseirb.fr/~reveille/ens/Projets/S4/

PR206 : Projet analogique

Partagé par l'UV (les UVs) :

E3-A Electronique analogique p. 4

Crédits ECTS :

3.50

Volumes horaires :

Travaux Dirigés :	42.00
Travail Individuel :	15.00

Titre :

Projet analogique

Résumé :

Pour mettre en application les cours d'électronique 1ère année et les cours d'électronque analogique des UVE3A et UVE3B à partir de cas concrets, un sujet de projet d'électronique analogique est proposé à chaque binôme d'élèves en début de semestre S3. Encadrés par un enseignant, les élèves disposent d'un semestre à raison d'une séance par semaine pour concevoir et réaliser dans sa version définitive un module ou un système faisant appel à l'électronique analogique. De part leur thème et leur niveau de difficulté, les projets visent à atteindre les objectifs suivants :

- Une formation au travail d'un ingénieur de Recherche et Développement confronté à un problème de conception en électronique.

- Une initiation à la conduite de projet.

- Un développement de l'esprit d'initiative, du sens des responsabilités, de l'aptitude à la communication et au travail en équipe, du goût de l'efficacité, du pragmatisme.

- Une sensibilisation aux possibilités et limitations des outils dont dispose un ingénieur (documentation scientifique et technique, outils mathématiques, logiciels de simulation, expérimentation).

- Une prise de conscience de la différence qui existe entre la réalité et les résultats fournis par une analyse mathématique, une simulation informatique, une mesure.

Pour atteindre ces objectifs les élèves disposent des moyens similaires à ceux rencontrés dans l'industrie :

- Un laboratoire dédié dans lequel chaque binôme d'élèves dispose d'un poste de travail comportant une instrumentation de test et mesure standard ainsi que d'une station ou PC offrant un accès à Internet et à une vaste palette d'outils informatiques d'aide à la conception Electronique.

- Deux laboratoires spécifiques spécialisés respectivement dans la métrologie basse fréquence, et dans l'instrumentation Haute Fréquence.

- Une bibliothèque d'ouvrages et revues scientifiques.

- Deux salles de documentation technique.

- Un atelier et un laboratoire dédiés à la fabrication des circuits imprimés et prototypes.

- Un magasin de composants Electroniques géré par un technicien rattaché aux laboratoires de projets.

Plan :

1. Recherche bibliographique

2. Conception théorique des circuits
3. Réalisation de prototypes
4. Mesures
5. Rédaction d'un rapport

Prérequis :

Electronique générale (S1 et S2), EAM

Document(s) :

Fiche du cahier des charges, documents techniques spécifiques sur catalogues constructeurs, ouvrages et revues de la bibliothèque. Polycopiés et cours en ligne des enseignants, accès Internet. Titres des sujets de projets 2003 - 2004: Amplificateur d'ECG à Commande Automatique de gain. Amplificateur d'ECG et détecteur de battements cardiaques à inverseurs CMOS. Système écologique de génération et stockage d'énergie. Démodulateur d'amplitude à seuil automatique programmable. Chargeur d'accumulateurs de précision par magnéto de bicyclette.

Mot(s) clé(s) :

Electronique analogique

PR207 : Projet traitement du signal et image

Partagé par l'UV (les UVs) :

T3-E Projets et programmation p. 33

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Travail Individuel :	28.00
Travaux Pratiques :	28.00

Titre :

Projet traitement du signal et image

Résumé :

L'objet du projet Traitement du signal et des Images en S3 est de mettre en pratique les enseignements dédiés au TdSI depuis le semestre en S1 au travers de cas concrets.

Il s'agit de manipuler de façon plus approfondie des signaux du monde réel tels que la parole, les images ou la vidéo.

Le projet est mené en binôme, avec implantation des algorithmes sous Matlab.

Plan :

A titre d'exemple, les sujets précédents concernaient:

2004-2005:

Reconnaissance automatique de visages. Le but du projet était d'étudier la méthode des "Eigenfaces" pour reconnaître automatiquement une personne à partir d'une image de son visage. Cette méthode, basée sur l'Analyse en Composantes Principales (ACP), permet de caractériser une image de visage par un vecteur de taille réduite, ce qui permet de le comparer efficacement à une base de donnée de visages. Après avoir implémenté les algorithmes de cette approche, chaque groupe a pu étudier la robustesse de la méthode, et vérifier la qualité de la reconnaissance du système.

2003-2004:

Le sujet comprenait deux parties :

La première était dédiée au rehaussement de la parole par atténuation spectrale à court terme fondé sur un seul microphone. Les étudiants devaient simuler un algorithme de débruitage d'un signal de parole reposant sur la transformée de Fourier.

La seconde partie avait pour objet de développer une application de détection et de poursuite d'un visage dans une séquence vidéo basée sur des indices de couleur de peau.

Prérequis :

Enseignements S1, S2 et S3 dédiés au TdSI en Télécommunications.

Évaluation :

Rapport à rendre par binome.

Document(s) :

Sujet du projet

Mot(s) clé(s) :

Traitement numérique du signal, transformée de Fourier, processus aléatoire. Parole, rehaussement, image, vidéo.

PR208 : TP/ Projet d'Electronique Mixte

Partagé par l'UV (les UVs) :

E4-G Electronique mixte et circuits hautes fréquences p. 5

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Travail Individuel :	6.00
Travaux Pratiques :	18.00

Titre :

TP/ Projet d'Electronique Mixte

Résumé :

Ces séances de TP/ Projet permettent aux étudiants de s'initier aux langages de simulation analogique et de modélisation comportementale mixte, d'une part, et, d'autre part, d'étudier par simulation des phénomènes et des Applications mixtes.

Plan :

*TP1 (4H.)(E. Garnier): Initiation au langage de simulation analogique et prise en main de l'environnement ADV_MS.

*TP2 (4H.)(P. Tesson) : Etude et simulation d'Interconnexions en régime impulsionnel.

*TP3 (4H.)(E. Garnier) : Simulation Mixte et Initiation au langage de modélisation comportementale mixte.

*TP4(3H.) et TP5(3H.)(E. Garnier) : Etude théorique et simulation d'un synthétiseur de fréquences(Projet)

Évaluation :

Rapport TP/Projet

Document(s) :

Support de TP

PR301 : Projet de fin de 4ème semestre

Partagé par l'UV (les UVs) :

I4-D Projet de fin de 4ème semestre p. 22

Crédits ECTS :

7.50

Volumes horaires :

Travail Individuel :	100.00
Travaux Pratiques :	20.00

Titre :

Projet de fin de 4ème semestre

Résumé :

Le projet de fin d'année, d'une durée d'environ 2 mois et démi, permet de mettre en oeuvre les principes acquises dans les cours dans un cadre similaire à celui d'un projet de développement industriel. Le projet est effectué par équipe de 3-4 élèves, à partir de sujets provenants de laboratoires de recherche ou d'entreprises.

Chaque projet est encadré par un responsable scientifique (le « client ») et un responsable pédagogique (le « chef de projet »).

Plan :

1. Rédaction d'un cahier des charges
2. Analyse et conception d'une solution informatique
3. Réalisation, validation, tests
4. Rédaction des documents
   - manuel d'utilisation et manuel de maintenance, destinés aux client
   - rapport de projet, destiné au chef de projet

PR302 : Projet ICBM

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5CSI-E Microélectronique p. 9

Crédits ECTS :

3.00

Volumes horaires :

Travaux Dirigés :	12.00
Travail Individuel :	18.00

Titre :

Projet ICBM

Résumé :

Le projet ICBM est la simulation d'une conférence internationale dans le domaine de la conception des circuits intégrés, et plus particulièrement des sessions portant sur les circuits et systèmes radio-fréquence.
Chaque intervenant joue le rôle d'un conférencier présentant les résultats de ses recherches. Il se voit affecter pour celà un exposé récent sélectionné dans les plus grandes conférences du domaine (ISSCC, ESSCIRC, ...) et pour lequel il construit une série de transparents pour un exposé de 20mn. Il répond ensuite aux questions posées par ses collègues. Seule la langue anglaise est autorisée.

Plan :

Pour chaque étudiant le travail consiste à :
1. Analyser des contenu des CDROMS des dernières conférences sur la conception des circuits intégrés.
2. Sélectionner un papier.
3. Préparer les transparents pour un exposé de 20mn.
4. Répondre aux questions de la salle
5. Préparer une question pour les exposés des autres participants

PR303 : Étude bibliographique

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Travaux Dirigés :	8.00
Travail Individuel :	20.00

Titre :

Étude bibliographique

Résumé :

Cette étude consiste à réaliser un état de l'art sur un domaine bien particulier. Elle se déroule au début du 5ème semestre, par groupes de 3 ou 4 élèves, et permet d'acquérir l'expertise nécessaire pour la réalisation du projet avancé qui prolonge le travail commencé. L'étude peut porté sur un thème théorique (article, livre), technique, ou logiciel. Chaque étude est encadrée par un enseignant-chercheur. Elle est validée par la rédaction d'un rapport.

PR304 : Projet avancés en Télécommunications

Partagé par l'UV (les UVs) :

T5ISN-D Projet avancés p. 40

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Travaux Dirigés :	32.00
Travail Individuel :	32.00

Enseignant(s) :

RÉVEILLÈRE Laurent
http://www.enseirb.fr/~reveille

Titre :

Projet avancés en Télécommunications

Résumé :

Ce projet se déroule pendant la totalité du 5ème semestre par groupes de 3 ou 4 élèves. Il permet d'approfondir, par une expérience pratique, les matières enseignées pendant les deux premières années. Deux orientations peuvent être envisagées : l'une professionnalisante, l'autre orientée recherche (obligatoire pour l'obtention d'un DEA). Le choix du sujet conditionne la dominante de la formation de 3ème année. Chaque projet est encadré par un enseignant-chercheur.

Prérequis :

Module PR303

PR305 : Projet Personnalisé

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5TM-H	Indexation multimédia et projet	p. 44
C5TM-J	Indexation multimédia et projet	p. 44

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Travail Individuel :	24.00
Travaux Pratiques :	24.00

Titre :

Projet Personnalisé

Résumé :

Le projet personnalisé en 3ème année Technologie Multimédia a pour objectif d'approfondir, par une expérience pratique, les enseignements dispensés, en leur apportant une coloration personnalisée.

Ce projet se déroule pendant la totalité du 5ème semestre par groupes de 3 ou 4 élèves (le nombre d'élèves par groupe dépend du nombre total d'élèves et du nombre de sujets proposés).

Plan :

* Réalisation technique. Elle peut prendre des formes variées allant d'une étude de faisabilité à la conception et la réalisation d'un composant logiciel.

* Rapport. Le rapport, rédigé en langue anglaise, présente la synthèse du travail réalisé. Il ne peut excéder une longueur de 3000 mots (hors figure, table des matières, références, index, etc.).

* Soutenance. La soutenance est réalisée en langue française. Elle s'appuie sur des transparents et se déroule sur 20 minutes.

Évaluation :

Compte rendu de projet et soutenance

PR306 : Étude bibliographique

Partagé par l'UV (les UVs) :

T5GLR-D Projet p. 37

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Travaux Dirigés :	16.00
Travail Individuel :	14.00

Titre :

Étude bibliographique

Résumé :

Cette étude consiste à réaliser un état de l'art sur un domaine bien particulier. Elle permet d'acquérir l'expertise nécessaire pour la réalisation du projet avancé qui prolonge le travail commencé. L'étude peut porté sur un thème théorique (article, livre), technique, ou logiciel.

Cours en ligne :

http://www.enseirb.fr/~reveille/ens/Projets/S5/biblio.html

PR307 : Projet avancé en télécommunications

Partagé par l'UV (les UVs) :

T5GLR-D Projet p. 37

Crédits ECTS :

5.00

Volumes horaires :

Travaux Dirigés :	24.00
Travail Individuel :	46.00

Titre :

Projet avancé en télécommunications

Résumé :

Le projet avancé en 3ème année télécommunications à pour objectif d'approfondir, par une expérience pratique, les matières enseignées pendant les deux premières années. Deux orientations peuvent être envisagées : l'une professionnalisant, l'autre orientée recherche (obligatoire pour l'obtention d'un master). Le choix du sujet conditionne la dominante de la formation de 3ème année.

Ce projet se déroule pendant la totalité du 5ème semestre par groupes de 3 ou 4 élèves (le nombre d'élèves par groupe dépend du nombre total d'élèves et du nombre de sujets proposés).

Plan :

Ce projet peut prendre des formes variées allant d'une étude de faisabilité à la conception et la réalisation d'un composant logiciel.

Prérequis :

Module PR306 (p. 618)

Cours en ligne :

http://www.enseirb.fr/~reveille/ens/Projets/S5/projet.html

PR308 : Enquête bibliographique

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Travail Individuel : 26.00

Titre :

Enquête bibliographique

Résumé :

Cette étude consiste à réaliser un état de l'art sur un domaine bien particulier. Elle se déroule au début du 5ème semestre, par groupes de 3 ou 4 élèves, et permet d'acquérir l'expertise nécessaire pour la réalisation du projet avancé qui prolonge le travail commencé. L'étude peut porté sur un thème théorique (article, livre), technique, ou logiciel. Chaque étude est encadrée par un enseignant-chercheur. Elle est validée par la rédaction d'un rapport.

PR309 : Projet avancé

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5TS-E Projet avancé p. 18

Crédits ECTS :

5.00

Volumes horaires :

Travaux Dirigés :	30.00
Travail Individuel :	30.00

Titre :

Projet avancé

Résumé :

Ce projet se déroule pendant la totalité du 5ème semestre par groupes de 4 élèves. Il permet d'approfondir, par une expérience pratique, les matières enseignées pendant les deux premières années. Deux orientations peuvent être envisagées : l'une professionnalisante, l'autre orientée recherche (obligatoire pour l'obtention d'un MASTER EEA Spécialité Signal et Image recherche). Le choix du sujet conditionne la dominante de la formation de 3ème année. Chaque projet est encadré par un enseignant-chercheur.

PR310 : Projet avancé en systèmes embarqués

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5SE-E Personnalisation p. 13

Crédits ECTS :

3.50

Titre :

Projet avancé en systèmes embarqués

PR311 : Développement système

Partagé par l'UV (les UVs) :

I5RSR-E Personnalisation p. 27

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Travail Individuel :	60.00
Travaux Pratiques :	6.66

Titre :

Développement système

Résumé :

Ce module consiste en la réalisation d'un projet de développement conséquent étalé sur tout le semestre. Les sujets seront choisis au début du semestre et des groupes seront formés.

A peu près tous les quinze jours, une séance d'avancement et de discussion aura lieu pour contrôler et garantir l'évolution des projets.

Prérequis :

Niveau correct dans un langage de programmation

Évaluation :

Rapport + soutenance + évolution sur le semestre

PR312 : Projet C.A.O

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5CSI-C Circuits intégrés numériques p. 9

Crédits ECTS :

2.00

Enseignant(s) :

RENAUD Sylvie

Titre :

Projet C.A.O

PR313 : Projet RF ADS

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5CSI-D Systèmes intégrés communicants p. 9

Crédits ECTS :

1.50

Enseignant(s) :

DEVAL yann
KERHERVE Eric

Titre :

Projet RF ADS

PR314 : Projet Conception mixte/VHDL

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5CSI-B Systèmes numériques p. 9

Crédits ECTS :

2.00

Enseignant(s) :

GARNIER Eliane

Titre :

Projet Conception mixte/VHDL

RE101 : Introductionaux réseaux LAN/WAN

Partagé par l'UV (les UVs) :

T2-E Introduction aux réseaux p. 32

Crédits ECTS :

3.50

Volumes horaires :

Cours :	19.50
Travail Individuel :	24.00
Travaux Pratiques :	15.00

Titre :

Introductionaux réseaux LAN/WAN

Résumé :

L'objectif de ce cours est de décrire les aspects architecturaux plutôt que logiciels des réseaux. Il s'agit de présenter les concepts de base. L'approche retenue fait largement référence au modèle OSI.

Plan :

* Concepts généraux
* Couche Physique
* Couche Liaison de Données
* Couche Réseau X.25 et IP
* Couche Transport
* Couches Hautes

* Sous couche MAC et les LAN

* Introduction à Internet et aux protocoles TCP/IP

Évaluation :

Epreuve écrite de 2h.

Document(s) :

Polycopiés de cours

Mot(s) clé(s) :

Modèle OSI, HDLC

Cours en ligne :

http://www.enseirb.fr/%7Eescrig/Enseignement.html

RE102 : Introduction aux réseaux couches hautes

Crédits ECTS :

3.50

Volumes horaires :

Cours Intégré :	12.00
Travaux Pratiques :	6.00

Titre :

Introduction aux réseaux couches hautes

Plan :

introduction à internet

cours sur HTML

Tidy, un verifieur de html

Les feuilles de style

- Travaux Pratiques :

- TP 1 : HTML et feuilles de style

- TP 2 (2000) : feuilles de style

Évaluation :

Epreuve écrite de 2h.

Document(s) :

Polycopiés de cours

RE103 : Présentation générale des architectures réseaux

Volumes horaires :

Cours : 12.00

Enseignant(s) :

ESCRIG Benoit escrig@enseirb.fr 0556842183
http://www.enseirb.fr/~escrig

Titre :

Présentation générale des architectures réseaux

Résumé :

La première partie de ce cours définit ce qu’est un réseau, et pose les éléments constitutifs fondamentaux des réseaux. La seconde partie présente les principes et l’utilité de la modélisation, ainsi que le modèle OSI, avec comme exemples dans ses couches basses les réseaux X.25 et R.N.I.S..
Les réseaux TCP/IP font l’objet de la troisième partie, avec la présentation de l’évolution du modèle, et le détail de chaque couche de protocole, et, pour chacun, les applications supportées.
La quatrième partie s’attache aux questions liées à la sécurité de l’information, et la cinquième à l’administration des réseaux.
La sixième partie aborde le rôle et les moyens des opérateurs de télécommunications.
Enfin, la septième partie présente Internet, sa structure, son organisation, ses composantes, et les grandes applications qu’il permet.

Plan :

 Introduction aux réseaux
 Le modèle en couches OSI
 Les réseaux TCP/IP
 La sécurité des télécommunications
 L'administration de réseaux
 Les opérateurs
 Internet, ses composants, ses applications

Prérequis :

Néant

Évaluation :

Epreuve écrite de 45 min avec documents.

Mot(s) clé(s) :

- connaître les usages et le fonctionnement des réseaux de communication,
- identifier les composants fonctionnels d'un réseau, comprendre leur articulation,
- appréhender l'environnement des réseaux de communication, leur utilité.

RE201 : Programmation systèmes et réseaux

Partagé par l'UV (les UVs) :

E3-E	Informatique et réseaux	p. 4
UVE3E	Informatique et réseaux	

Crédits ECTS :

3.00

Volumes horaires :

Cours :	8.00
Travail Individuel :	17.00
Travaux Pratiques :	18.00

Titre :

Programmation systèmes et réseaux

Résumé :

Introduction aux protocoles Internet. Programmation réseau par l'API socket

Plan :

* Cours
  - Présentation générale d'Internet et des protocoles associés.
  - Présentation d'Ethernet IEEE 802.3
  - Protocoles IP : IP, UDP, TCP, ARP, RARP. Applications standards : telnet, ftp...
  - Présentation du concept d'application Client/Serveur.
  - Programmation réseau en langage C par l'API socket.

* TP
  - Etude d'un réseau IP de PC composé de 3 sous-réseaux IP.
  - Etude des fichiers de configuration réseau sous Linux.
  - Etude des commandes réseau sous Linux : netstat, ifconfig, route, telnet, ping, traceroute...
  - Tests de services standards par telnet : serveur ftp, serveur www.
  - Mise en ooeuvre de l'API socket :

Ecriture d'un serveur UDP, écriture d'un client UDP.
Ecriture d'un serveur TCP, écriture d'un client TCP.

  - Récapitulatif : écriture d'un serveur TCP de loto, écriture d'un miniserveur www.
  - Compléments sur les E/S en C sous UNIX : E/S bas niveau, E/S formatées.
  - Récapitulatif : pilotage par le port série d'une carte d'E/S (leds plus interrupteurs).

Prérequis :

Programmation en langage C

Évaluation :

Miniprojet avec rapport

Document(s) :

Support de cours
Livre conseillé : La communication sous UNIX. J.M. Rifflet. Editions Mc Graw Hill
Site conseillé

Mot(s) clé(s) :

Programmation réseau - socket - Protocoles IP - langage C

Cours en ligne :

non

RE202 : Réseaux

Partagé par l'UV (les UVs) :

I4-A Réseaux p. 22

Crédits ECTS :

5.00

Volumes horaires :

Cours Intégré :	34.50
Travail Individuel :	28.00

Titre :

Réseaux

Résumé :

Le but de cet enseignement est de fournir une base solide concernant les réseaux informatiques tant au niveau des caractéristiques physiques des transmissions qu'au niveau des protocoles employés. Lors de ce cours intégré, les aspects théoriques et pratiques concernant les différentes couches du modèle OSI (allant du matériel à la couche applicative) sont abordés. Des exercices et des manipulations sont prévues pour illustrer ces notions sur les protocoles classiques.

Plan :

* Notions générales sur les réseaux et modèle OSI

* Notions sur les couches basses (connexions physiques, encodage, débit, bande passante, Ethernet)

* Le protocole IP (Adressage, routage, fragmentation, gestion des erreurs)

* Le protocole UDP

* Le protocole TCP (Format, connexion/Déconnexion, fenêtrage, ...)

* Programmation avec l'interface des sockets

* Protocoles applicatifs (DNS, SMTP, HTTP, FTP).

* Transmission sans fil: le Wi-fi

Évaluation :

Partiel et Epreuve écrite de 3h avec documents

RE203 : Projet de réseaux

Partagé par l'UV (les UVs) :

I4-A Réseaux p. 22

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Travail Individuel :	4.00
Travaux Pratiques :	16.00

Titre :

Projet de réseaux

Résumé :

Le sujet est couplé au projet de systèmes d'exploitation. Il permet aux étudiants de conduire un travail d'analyse, de conception et de réalisation d'une application réseau. L'objectif est triple: une pratique de la programmation réseau, un approfondissement des connaissances et un travail de spécification d'une application non triviale. Une part importante du travail consiste à définir une solution, à la décrire et à la justifier (c'est un travail d'analyse qui consiste en une première expérience de spécification d'un logiciel système et réseau). L'autre partie consiste à réaliser la solution, la tester et faire une démonstration.

Prérequis :

Cours et TD de réseaux.

Évaluation :

Rapport et démonstration.

RE204 : Architecture IPv4

Partagé par l'UV (les UVs) :

T3-C Réseaux et télécommunications p. 33

Crédits ECTS :

6.00

Volumes horaires :

Cours Intégré :	34.00
Travaux Pratiques :	6.00

Enseignant(s) :

AHMED Toufik
DELORD Xavier

Titre :

Architecture IPv4

Résumé :

Le but de cet enseignement est d'approfondir et d'illustrer les principes des réseaux qui ont été acquis en première année. Pour ce faire, ce module s'appuie largement sur l'étude de la famille de protocoles internet dont la connaissance est aujourd'hui indispensable. Tout au long de cet enseignement, les points particuliers de cette architecture de réseau sont analysés et mis en regard des principes généraux ainsi que de d?autres familles de protocoles, tel que X25. Ce module s'achève par une série de travaux pratiques illustrant les principaux mécanismes exposés en cours.

Plan :

* Introduction à la famille de protocoles internet v4
  - Historique, organismes, standardisation et vocabulaire
  - Notion d?interconnexion de réseaux
  - Acheminement des données
  - Architecture TCP/IP
  - Modèle en couches de TCP/IP
  - Adressage IP
* Interaction entre la famille de protocoles internet v4 et les supports de transmission
  - Introduction
  - Quelques supports à TCP/IP
  - Notion de résolution d?adresse
  - Protocole ARP
  - Résolution des adresses de groupe sur certains réseaux locaux
  - Protocole RARP
* Couche réseau de la famille de protocoles internet v4
  - Introduction
  - Protocole IP
  - Protocole ICMP
* Couche transport de la famille de protocoles internet v4
  - Introduction
  - Protocole UDP
  - Protocole TCP
* Algorithmes et protocoles de routage dans les réseaux de données
  - Introduction
  - Représentation d?un sous-réseau de communication par un graphe
  - Notion d?arbre collecteur
  - Plus court chemin dans un graphe
  - Routage par inondation
  - Routage multichemin
  - Routage fondé sur les flux

- Routage par technique de la « patate chaude »
- Routage à vecteur et distance
- Routage à états de liens
- Routage hiérarchique

* Interconnexion de réseaux
* Travaux pratiques
  - Assemblage et configuration d'un réseau local TCP/IP sur Ethernet
  - Étude des protocoles ARP et ICMP
  - Étude des protocoles TCP et UDP
  - Étude du routage IP et du protocole RIP
  - Étude du sous-adressage IP

Prérequis :

RE101

Évaluation :

1 épreuve écrite de 2 heures. 1 compte-rendu de travaux pratiques.

Document(s) :

1 support de cours. 3 sujets de travaux pratiques.

Mot(s) clé(s) :

Réseaux, Protocoles, Internet, TCP/IP, Routage, Interconnexion.

RE205 : Réseaux et applications réparties

Partagé par l'UV (les UVs) :

T4-A Informatique et réseaux p. 34

Crédits ECTS :

3.50

Volumes horaires :

Cours Intégré :	16.00
Travaux Pratiques :	18.00

Titre :

Réseaux et applications réparties

Résumé :

Ce module permet de faire la liaison entre les couches réseaux destinées à la transmission de données (couches physique, liaison de données, réseau et transport) et les couches supérieures servant de support aux applications réparties (couches session, présentation et application). Dans ce but, le modèle OSI des couches hautes est tout d&#65533;abord étudié ce qui permet d&#65533;aborder ensuite les principales notions utilisées pour la construction d&#65533;applications réparties : modèle client-serveur, programmation orientée protocole et programmation orientée application. Ces concepts sont illustrés par des exemples issus de la famille de protocoles internet ; deux projets de programmation permettent de les mettre en &#65533;uvre.

Plan :

* Introduction aux couches hautes des réseaux
  - Couches hautes et modèle OSI
  - Couche session
  - Couche présentation
  - Couche présentation &#65533; ASN.1
  - Couche application
* Introduction au modèle client-serveur
  - Notion d&#65533;application répartie (distribuée)
  - Modèle client-serveur
  - Identification d&#65533;un serveur
  - Identification d&#65533;un client
  - Architecture d&#65533;un serveur
  - Architecture d&#65533;un client
  - Alternatives au modèle client-serveur
* Couche application de l&#65533;architecture internet : quelques protocoles classiques
  - Introduction
  - DNS
  - TELNET
* Introduction à la programmation réseau : le modèle des sockets
  - Introduction
  - Notion de socket
  - Modèle de référence
  - Familles d&#65533;adresses
  - Familles de protocoles
  - Structure d&#65533;adresse générique
  - Structure d&#65533;adresse IP
  - Primitives de gestion de socket
  - Primitives d&#65533;émission de données en mode connecté
  - Primitives d&#65533;émission de données en mode quelconque
  - Primitives de réception de données en mode connecté
  - Primitives de réception de données en mode quelconque
  - Primitives de manipulation du nom d&#65533;un hôte
  - Primitives de recherche dans les bases de noms

- Primitives de conversions

* XDR : un service de présentation de la famille de protocoles internet
  - Introduction
  - Hypothèse
  - Types de données XDR
  - Bibliothèque de fonctions XDR
* RPC : un service d&#65533;application de la famille de protocoles internet
  - Introduction
  - Modèle RPC
  - Identification des procédures distantes
  - Allocation dynamique des ports de transport aux programmes RPC
  - Sémantique du transport pour RPC
  - Authentification RPC
  - Format des messages RPC
  - Langage RPC
  - rpcgen
* Projets
  - Programmation d&#65533;une application client-serveur orientée protocole et utilisant le modèle des sockets : transfert de fichiers de type FTP.
  - Programmation d&#65533;une application client-serveur orientée application et utilisant le modèle RPC : dictionnaire distribué.

Prérequis :

RE101. RE204.

Évaluation :

1 épreuve écrite de 2 heures. 2 comptes-rendus de projets.

Document(s) :

1 support de cours. 2 textes de projets.

Mot(s) clé(s) :

Réseaux, Protocoles, Internet, TCP/IP, Couches hautes, Présentation de données, Modèle client-serveur, Programmation réseau, Sockets, Appel de procédures à distance.

RE206 : Spécification formelle

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	12.00
Travaux Dirigés :	12.00
Travail Individuel :	12.00

Titre :

Spécification formelle

Résumé :

Etude du cycle de vie d'un protocole de communication avec les différentes étapes: description informelle de services et de protocoles, modélisation formelle, langage de description formelle, vérification et simulation d'un protocole et implantation automatique de couches protocolaires, tests de protocoles et génération automatique de séquences de tests.

Plan :

* Description de cycle de vie d'un protocole de communication
* Modélisation formelle de services avec la logique LTL
* Modélisation formelle d'un protocole avec des automates et des réseaux de Petri
* Langage de descrption formelle: Estelle, SDL, Lotos
* Vérification formelle d'un protocole
* Méthodologie de tests de services et de protocoles (test de conformité, d'interopérabilité, robustesse, performance)
* Techniques de génération automatique de séquences de tests
* Les travaux dirigés s'effectuent avec l'outil Object Geode de la société TELELOGIC et permettent d'illustrer les différentes étapes liées à la conception d'un protocole

Évaluation :

Examen écrit.

Mot(s) clé(s) :

Modélisation, vérification et test de protocoles. TD avec le logiciel Objectgeode de Telelogic.

RE207 : Téléphonie filaire

Partagé par l'UV (les UVs) :

T3-C Réseaux et télécommunications p. 33

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours :	8.00
Travaux Dirigés :	1.20

Enseignant(s) :

KADIONIK Patrice

Titre :

Téléphonie filaire

Résumé :

Objectifs :
Présenter la mise en ouvre des techniques de transmission de données sur réseaux publics longue distance.

Sommaire :
Réseau téléphonique commuté RTC, RNIS bande étroite. introduction au RNIS large bande.

RE208 : Interconnexion avancée de réseaux

Partagé par l'UV (les UVs) :

T4-J UV optionnelle - Réseaux et services p. 35

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	8.00
Travaux Pratiques :	8.00

Enseignant(s) :

AHMED Toufik
DELORD Xavier

Titre :

Interconnexion avancée de réseaux

Prérequis :

Connaissances générale en réseaux et de l'architecture IPv4. Notions sur le routage dans les réseaux de données. Pratique de la configuration réseau sous Unix indispensable. Module RE204.

RE209 : Gestion de réseaux et services

Partagé par l'UV (les UVs) :

T4-C	UV Personnalisée	p. 34
T4-J	UV optionnelle - Réseaux et services	p. 35

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	12.00
Travaux Pratiques :	5.33

Enseignant(s) :

KRIEF Francine

Titre :

Gestion de réseaux et services

RE210 : Téléphonie filaire

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours :	8.00
Travaux Dirigés :	1.20

Enseignant(s) :

KADIONIK Patrice

Titre :

Téléphonie filaire

RE211 : Réseaux haut débit

Partagé par l'UV (les UVs) :

T4-A Informatique et réseaux p. 34

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours :	12.00
Travail Individuel :	12.00

Titre :

Réseaux haut débit

Résumé :

A partir des concepts réseaux pour les bas débits, on montre l'évolution technologique permettant d'atteindre des débits de plusieurs centaines de megabits. Les concepts liés aux réseaux Ethernet (cent et mille mégabits par seconde, FDDI, DQDB, Frame Relay, ATM, sont présentés.

Plan :

Partie 1 : ATM;
Partie 2 : Les réseaux optiques;
Partie 3 : Les futurs réseaux de télécommunications

Prérequis :

module RE 202

Évaluation :

examen écrit

Mot(s) clé(s) :

FDDI, Ethernet, (Fast, Giga), DQDB, ATM

RE212 : Architecture IPv6

Partagé par l'UV (les UVs) :

T4-C	UV Personnalisée	p. 34
T4-J	UV optionnelle - Réseaux et services	p. 35

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours : 16.00

Enseignant(s) :

DELORD Xavier

Titre :

Architecture IPv6

Prérequis :

Connaissance de l'architecture IPv4. Module RE204.

RE306 : Réseaux ad hoc et informatique diffuse

Partagé par l'UV (les UVs) :

T5GLR-A Services et Infrastructures p. 37

Crédits ECTS :

1.00

Volumes horaires :

Cours : 8.00

Titre :

Réseaux ad hoc et informatique diffuse

Résumé :

Un réseau ad hoc (Mobile Ad Hoc NETworks -MANET-) est un réseau sans fil, exploitant les interfaces radio courte portée (Short Distance Wireless -SDW-), multi-saut. Il se distingue des réseaux câblés, des réseaux cellulaires et des réseaux locaux sans fil par les principales caractéristiques suivantes :

- le réseau est mobile ;

- la topologie du réseau est dynamique ;

- le routage est multi-saut ;

- chaque n&#65533;ud du réseau est à la fois hôte et routeur ;

- les n&#65533;uds ont des contraintes énergétiques.

Plan :

La première partie du cours est consacrée à une présentation détaillée de ces différentes caractéristiques des réseaux ad hoc et de leur implantation à partir de technologie existantes (WiFi, Bluetooth).
La seconde partie du cours est dédiée à l'introduction de l'informatique diffuse (ou ambient computing) dont l'objectif est de réaliser l'intégration transparente des environnements numériques au monde physique. Cette intégration des mondes physiques et numériques doit offrir aux utilisateurs des modes d'interaction implicites avec le milieu dans lequel ils se trouvent.
L'utilisation de la radio courte portée et des réseaux ad hoc comme support de communication à l'informatique diffuse, conclut ce cours.

Prérequis :

Bonnes connaissances en réseaux.

Évaluation :

Participation obligatoire au module, dispensé sous forme de conférence.

Document(s) :

Copie des transparents de cours.

Mot(s) clé(s) :

Réseaux ad hoc, Réseaux de mobils, Réseaux sans fil, Routage

RE307 : Modélisation des réseaux

Crédits ECTS :

4.00

Volumes horaires :

Cours :	12.00
Travail Individuel :	12.00

Titre :

Modélisation des réseaux

RE308 : Réseaux actifs

Titre :

Réseaux actifs

Résumé :

Principes des réseaux actifs.
Équipements réseaux programmables et exemples d’applications.

RE309 : Interconnexions avancées de réseaux

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	12.00
Travaux Dirigés :	6.00

Titre :

Interconnexions avancées de réseaux

Résumé :

Ce module a pour but d'approfondir les connaissances dans le domaine des réseaux d'entreprises. Constitué d'une partie théorique et d'une partie pratique sur des équipements du constructeur Cisco Systems, ce module permet de mieux appréhender les commutateurs Ethernet, les routeurs IP, ainsi que les tous les protocoles associés.

Certaines fonctions comme la qualité de service, la sécurité, l'administration de ces équipements sont abordées dans ce module.

Plan :

* Interconnexion de réseaux au niveau 2 : Ethernet
    - Commutation Ethernet : introduction et concepts.
    - VLAN et technologies associées.
    - Protocole Spanning Tree.
    - Préconisations d'architecture.
* Interconnexion de réseaux au niveau 3 : IP
    - Routage IP : protocoles IGP.
    - Routage IP : protocoles EGP.
    - Protocoles associés.
    - Sécurité par contrôle d'accès.
* Qualité de service sur les réseaux IP
* Mise en œuvre sur des équipements réseaux du constructeur Cisco Systems

Prérequis :

Compréhension de TCP/IP. Compréhension d'Ethernet.

Évaluation :

Examen écrit de 2 heures sans document.

Document(s) :

Présentations au format PowerPoint, documentation constructeur, intitulé des travaux.

Mot(s) clé(s) :

Ethernet, IP, BGP, OSPF, RIP, ACL, QOS, DiffServ, RSVP.

Cours en ligne :

.

RE310 : Réseaux

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours : 18.00

Titre :

Réseaux

RE311 : Réseaux multimédia et qualité de service

Partagé par l'UV (les UVs) :

T5GLR-A Services et Infrastructures p. 37

Crédits ECTS :

2.50

Enseignant(s) :

AHMED Toufik

Titre :

Réseaux multimédia et qualité de service

Résumé :

Voir RE332 (p. 671)

Plan :

voir RE332 (p. 671) .

Prérequis :

voir RE332 (p. 671) .

Document(s) :

voir RE332 (p. 671) .

RE312 : Réseaux des télécommunications

Partagé par l'UV (les UVs) :

I5RSR-A Réseaux de communication p. 27

Crédits ECTS :

5.00

Volumes horaires :

Cours :	30.00
Travaux Dirigés :	9.00
Travail Individuel :	30.00

Titre :

Réseaux des télécommunications

Résumé :

Ce module permet d'acquérir les bases de la transmission de données sur les réseaux de télécommunication. À partir de repères historiques, institutionnels et techniques, ce module décrit l'évolution des réseaux et des protocoles, du Réseau Téléphonique Commuté des années 60 au réseau Internet "haut-débit". Chaque réseau est décrit sous ses divers aspects, architecture, protocoles et possibilités en terme de service de transmission de données

Plan :

* la boucle locale, le RTC et le réseau sémaphore,
* la Liaison de Données, les ETCD, les Jonctions et les Liaisons Louées,
* le plan de transmission, PDH, SDH et DWDM,
* la procédure HDLC,
* le RCP (X25, X3, X28, X29),
* le RNIS,
* le Frame Relay,
* l'ATM,
* les protocoles ISO, 802.2, CLNP, ES-IS et IS-IS,
* l'internet haut débit,
* NGN, MPLS, VPN et VoIP.

Évaluation :

Orale

Document(s) :

Un fascicule par chapitre

Mot(s) clé(s) :

Série 1 :
; réseau ; télécommunication ; protocole ; transmission de données; plan de transmission ; Liaisons Louées ; Liaison de Données ; internet ; haut débit ;

Série 2 :
; boucle locale ; RTC ; sémaphore ; ETCD ; modems ; ERBdB ; Jonctions ; PDH ; SDH ; DWDM ; HDLC ; RCP ; X25 ; Frame Relay ; RNIS ; ATM ; 802.2 ; CLNP ; ES-IS ; IS-IS ; NGN ; MPLS ; VPN ; VoIP ;

Série 3 :
; X3 ; X28 ; X29

Cours en ligne :

Aucun

RE313 : Développement système

Crédits ECTS :

4.50

Volumes horaires :

Travail Individuel :	40.00
Travaux Pratiques :	6.66

Titre :

Développement système

Résumé :

Ce module consiste en la réalisation d'un projet de développement conséquent étalé sur tout le semestre. Les sujets seront choisis au début du semestre et des groupes seront formés.

A peu près tous les quinze jours, une séance d'avancement et de discussion aura lieu pour contrôler et garantir l'évolution des projets.

Prérequis :

Niveau correct dans un langage de programmation

Évaluation :

Rapport + soutenance + évolution sur le semestre

RE314 : Présentation générale des architectures réseaux

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5SRT-C Couche PHI - Couche MAC p. 42

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours : 13.33

Enseignant(s) :

BALU Thierry

Titre :

Présentation générale des architectures réseaux

Résumé :

Connaître les usages et le fonctionnement des réseaux de communication, identifier les composants fonctionnels d'un réseau, comprendre leur articulation, appréhender l'environnement des réseaux de communication, leur utilité.

Plan :

La première partie de ce cours définit ce qu’est un réseau, et pose les éléments constitutifs fondamentaux des réseaux. La seconde partie présente les principes et l’utilité de la modélisation, ainsi que le modèle OSI, avec comme exemples dans ses couches basses les réseaux X.25 et R.N.I.S..
Les réseaux TCP/IP font l’objet de la troisième partie, avec la présentation de l’évolution du modèle, et le détail de chaque couche de protocole, et, pour chacun, les applications supportées.
La quatrième partie s’attache aux questions liées à la sécurité de l’information, et la cinquième à l’administration des réseaux.
La sixième partie aborde le rôle et les moyens des opérateurs de télécommunications.
Enfin, la septième partie présente Internet, sa structure, son organisation, ses composantes, et les grandes applications qu’il permet.
Programme
 Introduction aux réseaux
 Le modèle en couches OSI
 Les réseaux TCP/IP
 La sécurité des télécommunications
 L'administration de réseaux
 Les opérateurs
 Internet, ses composants, ses applications

Évaluation :

Epreuve écrite

RE315 : Sécurite des réseaux

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5SE-D	Réseaux	p. 13
I5RSR-C	Sécurité et administration des réseaux	p. 27

Crédits ECTS :

5.00

Volumes horaires :

Cours :	20.00
Travaux Dirigés :	22.00
Travail Individuel :	31.50

Titre :

Sécurite des réseaux

Résumé :

Presentation des points sensibles au niveau de la securite sous Unix et des problemes de securite avec TCP/IP.
Presentation de solutions pour la securisation d'un environnement TCP/IP.
Methodes de detection et de gestion des intrusions.

Plan :

* Presentation des points sensibles au niveau de la securite sous Unix
* Presentation des problemes de securite avec TCP/IP
* Securisation d'un environnement TCP/IP (notion de firewall, DMZ, ...)
* Methode de conception de reseaux integrant la securisation
* Detection et gestion des intrusions. Pots de miel et leurres informatiques. Audits et tests d'intrusions.
* Presentation detaillee d'un exemple de firewall sous Linux: Netfilter

Évaluation :

Rapport et soutenance

Mot(s) clé(s) :

Windows, Linux, IP, Firewall, detection intrusions, audits de securite, initiation aux VPN et au chiffrement de flux reseaux

RE316 : Protocoles d'administration des réseaux

Partagé par l'UV (les UVs) :

I5RSR-C Sécurité et administration des réseaux p. 27

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	9.00
Travaux Dirigés :	7.00
Travail Individuel :	16.00

Titre :

Protocoles d'administration des réseaux

Résumé :

La mise en oeuvre d'un réseau IP d'une certaine taille nécessite souvent la mise en oeuvre de plusieurs protocoles de routage. A travers divers exemples seront vus les principes de fonctionnement de quelques protocoles "intérieurs" (RIP, OSPF) et du protocole "extérieur" BGP ainsi que des stratégies de déploiement.

D'autre part, les technologies sans fil de type WiFi nécessitent des protocoles d'authentification particuliers, qui seront présentés dans ce cours

Plan :

Présentation de réseaux "complexes" et des problèmes associés

- Protocoles de routage intérieur
- Fonctionnement et intérêt de RIP
- Principes d'OSPF et protocoles similaires
- Principes de routage dans l'Internet, systèmes autonomes
- Protocole BGP : principes de fonctionnement
- Protocole BGP : modes de déploiement et exemples de réeaux

Présentation et expérimentation de restrictions d'accès à des réseaux sans fil

Mot(s) clé(s) :

Routage IP, RIP, OSPF, BGP, Autonomous-System.

RE317 : Administration, Routage, QoS

Partagé par l'UV (les UVs) :

I5RSR-D Outils d'administration des réseaux p. 27

Crédits ECTS :

4.50

Volumes horaires :

Cours :	8.00
Cours Intégré :	20.00
Travaux Dirigés :	8.00
Travail Individuel :	25.00

Titre :

Administration, Routage, QoS

Résumé :

La première partie de ce module permet une prise en main par les étudiants des techniques et des outils d'administration d'un système Unix.

La seconde partie consiste à étudier l'administration de routeurs CISCO et la mise en place de VLAN. La fin du cours présente la mise en place de qualité de services (QoS) dans les réseaux.

Plan :

* Présentation générale des techniques d'administration des réseaux
* Configuration de machines
* Recherche d'information et d'outils pour l'adminitration de machines
* Administration de routeurs CISCO (protocole RIP), mise en VLAN
* Concepts de qualité de service dans les réseaux
* Problèmes soulevés par la QoS
* Protocole pour la mise en place de la qualité de service

Mot(s) clé(s) :

Architecture réseaux routes et commutés, installation et programmation de routeurs CISCO

RE318 : Administration système et réseau

Partagé par l'UV (les UVs) :

I5RSR-D Outils d'administration des réseaux p. 27

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours Intégré :	6.66
Travail Individuel :	18.00

Titre :

Administration système et réseau

Résumé :

Ce module prend la forme d'ateliers. Tout au long de ce module, les étudiants devront administrer ensemble quelques machines. Il s'agit d'apprendre à travailler à plusieurs pour garantir un service de qualité à l'utilisateur de ces machines.

Les ateliers viseront par exemple à donner les bases de l'utilisation de CVS, à donner des notions sur la portabilité des logiciels, à programmer des scripts shell de manière efficace et sécurisée, qui font partie des tâches de la vie de tous les jours d'un administrateur système.

RE319 : Ingénierie des protocoles

Partagé par l'UV (les UVs) :

I5RSR-E Personnalisation p. 27

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours :	16.00
Travaux Dirigés :	2.66
Travail Individuel :	12.00

Titre :

Ingénierie des protocoles

Résumé :

Etude du cycle de vie d'un protocole de communication avec les différentes étapes: description informelle de services et de protocoles, modélisation formelle, langage de description formelle, vérification et simulation d'un protocole et implantation automatique de couches protocolaires, tests de protocoles et génération automatique de séquences de tests.

Plan :

* Description de cycle de vie d'un protocole de communication
* Modélisation formelle de services avec la logique LTL
* Modélisation formelle d'un protocole avec des automates et des réseaux de Petri
* Langage de descrption formelle: Estelle, SDL, Lotos
* Vérification formelle d'un protocole
* Méthodologie de tests de services et de protocoles (test de conformité, d'interopérabilité, robustesse, performance)
* Techniques de génération automatique de séquences de tests

Évaluation :

examen écrit

Mot(s) clé(s) :

Modélisation, vérification et test de protocoles.

RE320 : Etude de cas réseaux

Partagé par l'UV (les UVs) :

I5RSR-A Réseaux de communication p. 27

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Travail Individuel : 24.00

Titre :

Etude de cas réseaux

Résumé :

Ce module est un projet, qui consiste en une étude d'un protocole de communication, d'un aspect des protocoles de communication, ou bien de problèmes liés à la conception de protocoles.

Prérequis :

RE 202

Évaluation :

rapport et soutenance

RE321 : Réseaux

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5CSR-C Systèmes et réseaux p. 10

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	20.00
Travail Individuel :	20.00

Titre :

Réseaux

Résumé :

L'objectif de ce cours est de décrire les aspects architecturaux des réseaux. Il s'agit de présenter les concepts de base. L'approche retenur fait largement référence au modèle OSI.

Le cours RLB (Réseau Large Bande) est un complément du cours de base "Initiation aux réseaux" RE321. Il se propose d'étudier la transmission de données sur le Réseau Téléphonique Commuté en s'appuyant sur le modèle OSI.

Plan :

- Concepts généraux
- Couche physique
- Couche liaison de données
- Couche réseau X.25 et IP
- Couche transport
- Couches hautes

- Le RTC et son architecture.
- La signalisation SS7.
- La boucle locale d'abonné.
- Structure d'un modem. Normes V.
- Technologies xDSL.
- RNIS : signalisation protocole D.
- Introduction au large bande.

Évaluation :

Epreuve écrite de 2h.

Document(s) :

Polycopiés de cours.

Mot(s) clé(s) :

Modèle OSI, HDLC.
RTC. SS7. xDSL. Modem. V.24. RNIS Bande étroite.

Cours en ligne :

http://www.enseirb.fr/~escrig/Enseignement.html
http://www.enseirb.fr/~kadionik/enseignement.html

RE322 : Traitement du trafic

Crédits ECTS :

1.00

Volumes horaires :

Cours : 6.00

Titre :

Traitement du trafic

Résumé :

Le module RE 322 est composé de 2 parties : Le traitement du trafic et La commutation téléphonique.

1) La commutation téléphonique

Objectifs : décrire les différents types de commutation et présenter la structure générale d'un commutateur (en mode circuit) et le rôle de chaque bloc fonctionnel à l'aide d'un exemple de communication sortante.

Présentation du cours :

- Rôle de la commutation.
- Différents types de commutation.
- Historique de la communtation : évolution technique des commutateurs.
- Architecture du RTC et accès à d'autres réseaux (ex. internet).
- Structure d'un commutateur.
- Déroulement d'une communication.
- Signalisations utilisées et accès au Réseau Intelligent.
- Exemple de commutateur : le système E10 B3.

Plan :

* Principes généraux de commutation
* Historique de la commutation
* Architecture du réseau téléphonique commuté (RTC)
* Structure d'un commutateur
* Les différents types de commutateurs et d'unités de raccordement d'abonnés (URA)
* Déroulement d'une communication
* La signalisation
* RTC et Réseau Intelligent
* Structure du RNIS
* Exemple de commutateur : le E10 B3.

Évaluation :

Pas de contrôle sur ce module.

Document(s) :

"La commutation téléphonique" : 84 pages (document word incluant la copie de schémas powerpoint), suivie de 17 pages de copie d'un diaporama sur le système E10 B3.

RE323 : Réseaux et bus de terrains

Crédits ECTS :

2.50

Titre :

Réseaux et bus de terrains

RE324 : Langage PHP et base de données

Crédits ECTS :

4.50

Volumes horaires :

Cours Intégré :	26.00
Travail Individuel :	19.50

Titre :

Langage PHP et base de données

Résumé :

Comment s'interfacer à une base de sonnées dans le but d'en récupérer le contenu, de le traiter et d'y accéder à travers un site web?

Ce module permettra d'acquérir des notions sur les bases de données relationnelles, XML et les technologies Web.

Plan :

- Introduction aux bases de données relationnelles (analyse, conception, interrogation avec SQL).
- Exercices faits sur une base MYSQL.
- Introduction à XML en tant que format d'échange entre applications.
- Intoduction aux technologies Web (XHTML, Javascript, PHP).
- Utilisation d'un serveur Apache et programmation PHP pour l'interfaçage d'une base de données avec une application Web.

Prérequis :

Théorie des graphes.

Évaluation :

Contrôle continu.

Document(s) :

Doc. en ligne XHTML (http://www.w3schools.org/xhtml/)

RE325 : Graphes

Crédits ECTS :

3.00

Volumes horaires :

Cours :	18.00
Travail Individuel :	18.00

Titre :

Graphes

Résumé :

Les graphes fournissent des outils particulièrement efficaces pour modéliser, étudier et comprendre de nombreux systèmes réels. Ils autorisent très souvent une représentation offrant un support pédagogique et intuitif et favorisant la créativité. Ce cours est constitué d'une série de coups de projecteurs illustrant ces différentes idées. On aborde à la fois les concepts de base et des aspects qui relèvent de l'optimisation dans les réseaux (problèmes de cheminement, de flots et d'ordonnancement). Tous les chapitres sont développés à travers des exemples concrets.

Plan :

* Présentation générale (deux exemples simples)
* Notions fondamentales
* Arbres, arbre couvrant
* Plus courts chemins
* Flots (algorithme de Ford-Fulkerson)
* Ordonnancement (méthode PERT)
* Graphes planaires
* Problèmes de coloration

Prérequis :

IF109

Évaluation :

Examen de 2 heures (notes de cours autorisées)

Document(s) :

Graphes de Claude Berge (Gauthiers-Villars),
Graphes et algorithmes de Michel Gondran et Michel Minoux chez Eyrolles.

Mot(s) clé(s) :

Graphe, chemin, arbre, planaire, coloration, flot, ordonnancement, optimisation

RE326 : Réseaux avancés

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5SE-D Réseaux p. 13

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	10.00
Travail Individuel :	10.00

Titre :

Réseaux avancés

Résumé :

Ce cours est un complément du cours de base "Initiation aux réseaux" RE321. Il se propose d'étudier la transmission de données sur le Réseau Téléphonique Commuté en s'appuyant sur le modèle OSI.

Plan :

Le RTC et son architecture.
La signalisation SS7.
La boucle locale d'abonné.
Structure d'un modem. Normes V.
Technologies xDSL.
RNIS : signalisation protocole D.
Introduction au large bande.

Prérequis :

Cours initiation aux réseaux RE321

Document(s) :

Support de cours

Mot(s) clé(s) :

RTC. SS7. Modèles OSI. xDSL. Modem. V.24. RNIS Bande étroite.

Cours en ligne :

oui

RE327 : TP RNIS et filtres numériques

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Travail Individuel :	9.00
Travaux Pratiques :	18.00

Titre :

TP RNIS et filtres numériques

Résumé :

1) Pour la partie filtres numériques (12h) : les séances de projet sont dédiées à l'illustration du cours de filtres numériques à partir d'exemple sous Matlab. Les étudiants sont en outre évalués sur un micro-projet.

2) Pour la partie RNIS (6h) : Les travaux pratiques de transmission présentent les protocoles X25 et RNIS (LAP D) et deux analyseurs de protocoles associés.

Plan :

* Présentation d'un analyseur de protocole X25, Analyse de la couche physique, Analyse de la couche liaison, Analyse de la couche réseau.

* Présentation d'un analyseur de protocole RNIS LAP D, Analyse de la couche physique, Analyse de la couche liaison, Analyse de la couche message.

Document(s) :

Deux analyseurs de protocoles sont installés, à titre provisoire, sur des PC sous Windows avec un ensemble de fichiers à analyser.
Deux documents papier d'environ 10 pages chacun, de style "Word" sont remis à chaque élève.

Mot(s) clé(s) :

X25, RNIS, LAP D, Analyseur de protocole.

RE328 : Téléphonie sur Internet

Partagé par l'UV (les UVs) :

T5GLR-A Services et Infrastructures p. 37

Crédits ECTS :

3.00

Volumes horaires :

Cours :	18.20
Travaux Pratiques :	4.00

Enseignant(s) :

CONSEL Charles
MONIEZ Philippe
http://www.enseirb.fr/~moniez
RÉVEILLÈRE Laurent
http://www.enseirb.fr/~reveille

Titre :

Téléphonie sur Internet

Résumé :

Ce module a pour but de présenter les technologies de voix / téléphonie sur IP. Plus particulièrement, le protocole SIP sera présenté en détails.

Dans une deuxième partie du cours, une offre constructeur sera présentée. Il sera aussi montré des fonctions de téléphonie sur le système NBX de 3com pour faire voir les fonctions avancées possibles avec ces technologies.

Plan :

1. Telephony Basics
2. SIP overview
3. SIP architecture
4. SIP protocol stack overview
5. SIP protocol
6. Présentation de l'offre constructeur de 3com

Lab 1. Protocol

Prérequis :

Bonnes connaissances en réseaux. Compréhension de TCP/IP.

Évaluation :

Participation obligatoire au module, dispensé sous forme de conférence.

Document(s) :

Copie des transparents de cours.

Mot(s) clé(s) :

Téléphonie, Signalisation, Voix sur IP, SIP

RE329 : Développement de services de téléphonies sur Internet

Partagé par l'UV (les UVs) :

T5GLR-G UVT5GL-C1 - Services de Téléphonie sur Internet p. 37

Crédits ECTS :

3.50

Volumes horaires :

Cours :	8.00
Travaux Pratiques :	20.00

Titre :

Développement de services de téléphonies sur Internet

Résumé :

Ce module à pour but de montrer différentes solutions existantes de VoIP basées sur le protocole SIP. Plus particulièrement, nous montrerons les méchanismes permettant de programmer des services de VoIP.

Plan :

1. Advanced SIP Topics
2. SIP Extensions
3. SIP Platforms
4. SIP programming models

Lab 1. Installation, Configuration & Interworking
Lab 2 à 5. SIP programming

Prérequis :

RE328

Document(s) :

Polycopiés

Mot(s) clé(s) :

Téléphonie, Signalisation, Voix sur IP, SIP, Programmation de services

RE330 : Réseaux mobiles

Partagé par l'UV (les UVs) :

T5GLR-H UVT5GL-C2 :Réseaux p. 37

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours :	9.20
Travaux Dirigés :	6.40
Travaux Pratiques :	4.00

Enseignant(s) :

KRIEF Francine

Titre :

Réseaux mobiles

Résumé :

- Les technologies haut débit : ATM, SDH, WDM, DWDM
- Les boucles locales large bande
- IP haut débit : IP sur ATM, IP sur SDH, IP sur WDM
- MPLS et GMPLS
- Les réseaux "tout optique"

Évaluation :

Ecrit

RE331 : L'internet ambiant

Partagé par l'UV (les UVs) :

T5GLR-H UVT5GL-C2 :Réseaux p. 37

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	12.00
Travaux Dirigés :	9.20
Travaux Pratiques :	4.00

Titre :

L'internet ambiant

Résumé :

- Les modèles de services et le contrôle de la Qos
- DiffServ et MPLS
- La signalisation IP : RSVP, NTLP, NSLP
- La convergence fixe/mobile
- IPV6

RE332 : Réseaux multimédia et qualité de services

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5TM-E	Codage et transmission des données multimédia	p. 44
E5SE-D	Réseaux	p. 13
T5ISN-E	Personnalisation	p. 40

Crédits ECTS :

3.75

Volumes horaires :

Cours :	8.00
Travaux Pratiques :	16.00

Enseignant(s) :

AHMED Toufik

Titre :

Réseaux multimédia et qualité de services

Résumé :

Ce module aborde les principaux problèmes liés à la transmission des flux multimedia (voix, images, données) sur les réseaux, en particulier IP.

Plan :

Ce module est composé de trois parties :

1. La première partie du cours s'intéresse aux caractéristiques de ces différents flux, aux principes de compression et de codage de la voix et de la vidéo (PCM, G.72x, JPEG, MPEG1/2/4, MP3 Audio, H.261, H.263).
2. La deuxième partie du cours présente une étude des protocoles et architectures de communication pour le transfert de flux multimédia sur les réseaux.
3. Enfin la dernière partie du cours fait un tour d'horizon et des démonstrations des différentes applications multimédia communicantes avec leurs contraintes de qualité de service (Vidéoconférence, téléphonie sur IP, Vidéo à la demande, Diffusion de canaux TV).

Prérequis :

Module RE204, RE205

Évaluation :

Examen + rapport de projet

Mot(s) clé(s) :

Qualité de Service, Service multimédia, distribution des flux audiovisuels

RE333 : Initiation à la sécurité des réseaux

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	12.00
Travaux Pratiques :	16.00

Titre :

Initiation à la sécurité des réseaux

Résumé :

Présentation des points sensibles au niveau de la sécurité sous Unix et des problèmes de sécurité avec TCP/IP. Présentation de solutions pour la sécurisation d'un environnement TCP/IP. Méthodes de détection et de gestion des intrusions.

Plan :

Présentation des points sensibles au niveau de la sécurité sous Unix
Présentation des problèmes de sécurité avec TCP/IP
Sécurisation d'un environnement TCP/IP (notion de firewall, DMZ, ...)
Méthode de conception de réseaux intégrant la sécurisation
Détection et gestion des intrusions. Pots de miel et leurres informatiques. Audits et tests d'intrusions.
Présentation détaillée d'un exemple de firewall sous Linux: Netfilter

RE334 : Réseaux "Autonomiques"

Partagé par l'UV (les UVs) :

T5GLR-H UVT5GL-C2 :Réseaux p. 37

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours : 8.00

Titre :

Réseaux "Autonomiques"

RE335 : Sujets avancés en téléphonie

Partagé par l'UV (les UVs) :

T5GLR-G UVT5GL-C1 - Services de Téléphonie sur Internet p. 37

Crédits ECTS :

4.00

Titre :

Sujets avancés en téléphonie

RE336 : Taxation des réseaux et services mobiles

Partagé par l'UV (les UVs) :

T5GLR-A Services et Infrastructures p. 37

Crédits ECTS :

0.50

Volumes horaires :

Cours : 3.00

Titre :

Taxation des réseaux et services mobiles

Résumé :

Permettant initialement de couvrir les coûts de déploiement et de maintenance des infrastructures réseaux, la taxation a vu son rôle et son importance évoluer considérablement au cours de ces dernières années. L'enrichissement de l'offre de services et contenus a d'abord conduit les opérateurs à développer des business models variés et complexes leur permettant d'extraire les revenus associés. Puis, les évolutions vers le "tout IP" et vers la convergence des réseaux fixes et mobiles confrontent l'opérateur à une diversité des usages entre mondes mobiles et Internet ainsi qu'à de nouveaux enjeux en terme de positionnement de l'opérateur vis-à-vis des tiers et d'évolution du Système d'Information notamment.

L'objectif du cours est de sensibiliser l'auditoire à l'importance de la fonction "charging" (taxation) pour les opérateurs et à en présenter les principes (architectures, mécanismes, &#65533;) tels qu'ils sont spécifiés par le 3GPP en se focalisant notamment sur les avancés toutes récentes de la norme.

Plan :

Charging of Mobile Network and Services

1. Charging Mechanisms
1a. Charging & Billing process
1b. Charging layers
1c. Charging Methods
1d. Chargeable events
1e. The Charging Data Record

2. Packet Switched Charging
2a. Overall PS Charging Architecture
2b. Offline charging architecture
2c. Offline charging Protocol: GTP'
2d. PS Records (type & content)
2e. Scenario
2f. Online charging architecture
2g. Online charging protocol: CAP
2h. Scenario

3. Circuit Switched Charging
3a. Overall CS Charging Architecture
3b. Offline charging architecture
3c. Offline charging Protocol: FTP
3d. CS Records (type & content)
3e. Scenarios

4. Service Charging (example: MMS)
4a. MMS overall architecture (interfaces, message flow)
4b. MMS Charging model
4c. Scenario

5. IMS Charging
5a. What IMS Provides ?
5b. Market Players
5c. Revenue Streams & Sources
5d. IMS charging architecture (Offline & Online)
5e. Charging layers & Correlation
5f. IMS Charging protocol (Diameter)
5g. CDR content
5h. Online charging principles
5i. Sscenarios

6. Future evolutions
6a. Flow Based Charging
i. Context
ii. What is Content Charging?
iii. Architectural Concept
iv. FBC functions
v. Scenario example
6b. Fixed/Mobile Convergence (NGN: Next Generation Network))
vi. Harmonisation of the charging architecture
vii. What is NGN?
viii. Opprtunities
ix. NGN Architecture

7. Billing issues
7a. Billing components overview
7b. Components description (Mediation System, Billing CRM, Fraud Management, Inter-operator settlements, etc.)

SE201 : Seminaires (module obligatoire)

Partagé par l'UV (les UVs) :

T4-C UV Personnalisée p. 34

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours : 40.00

Titre :

Seminaires (module obligatoire)

TS101 : Signaux continus

Partagé par l'UV (les UVs) :

E2-A Mathématiques p. 3

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	18.00
Travaux Dirigés :	7.50
Travail Individuel :	18.00

Titre :

Signaux continus

Résumé :

Ce cours a pour but d'étudier différentes classes de signaux continus.

Les principaux outils d'analyse (linéaires et énergétiques) sont présentés dans le cadre des signaux déterministes puis étendus aux signaux aléatoires.

L'étude d'exemples de signaux aléatoires concerne les signaux pour télécommunications numériques et les fluctuations physiques dans les dispositifs électroniques

The purpose is to study various kinds of signals (deterministic and random) and to become familiar with the main tools such as the Fourier transform, the autocorrelation function, the energy, etc. This topic is the first step when discovering signal processing (i.e. speech signal, biomedical signal, image, video, communications, etc.)

Plan :

* SIGNAUX D'ENERGIE FINIE

- Analyse linéaire temporelle et fréquentielle
- Localisation temporelle et fréquentielle
  + facteur de mérite
  + théorème d'incertitude
  + signal optimal
- Analyse énergétique
  + fonction d'autocorrélation
  + densité spectrale d'énergie
  + théorème de Wiener-Kinchine
  + intercorrélation et interspectre

* SIGNAUX PARTICULIERS

- Impulsion de Dirac
- Signal échelon
- Signal analytique, transformée de Hilbert

* SIGNAUX PERIODIQUES

- Analyse linéaire temporelle et fréquentielle
- Analyse énergétique
- Fenêtrage, apodisation
- Modulations
- Echantillonnage, reconstruction, recouvrement spectral

* TRANSMISSIONS DES SIGNAUX DANS LES FILTRES

- Définition axiomatique des filtres
- Caractérisation temporelle et fréquentielle
- Analyse énergétique

* SIGNAUX ALEATOIRES

- Loi temporelle, stationnrité, ergocité
- Analyse énergétique
- Signal des télégraphistes
- Signaux cyclostationnaires
    + décomposition de Wold
    + modulation d'amplitude
    + codes NRZ unipolaire et bipolaire
    + codes RZ unipolaire et bipolaire
    + code Manchester
    + codes alternés
- Evènements poissonniens
    + formule de Campbell
    + application au bruit de grenaille

- Marche aléatoire

    + modélisation phénoménologique d'un processus brownien

    + aplication au bruit thermique : formule de Johnson

TS102 : Signaux continus

Partagé par l'UV (les UVs) :

T2-C Traitement du signal p. 32

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	19.50
Travaux Dirigés :	12.00
Travail Individuel :	20.00

Titre :

Signaux continus

Résumé :

Introduire les outils de caractérisation et de traitement des signaux déterministes ou aléatoires.

The purpose is to study various kinds of signals (deterministic and random) and to become familiar with the main tools such as the Fourier transform, the autocorrelation function, the energy, etc. This topic is the first step when discovering signal processing (signal, image, video, communications, etc.)

Plan :

* Signaux déterministe d'énergie finie

- Définition et classifications
- Bases fonctionnelles
- Analyse de Fourier, transformation de Fourier et propriétés
- Epanouissement :

épanouissement temporel,
épanouissement spectral,
facteur de mérite,
signal optimal.

- Analyse énergétique :

autocorrélation et intercorrélation,
densité spectrale et interspectre,
théorème de Wiener Kinchine.

* Transmission des signaux dans les filtres

- Définition d'un filtre
- Caractérisation temporelle et fréquentielle
- Réponse linéaire (convolution)
- Fonctions propres
- Analyse énergétique

* Signaux particuliers

- Impulsion de Dirac
- Signal échelon
- signaux analytiques

* Signaux périodiques

- Opérateur de répétition
- Analyse de Fourier (identité de Poisson)
- Analyse en amplitude
- Analyse énergétique

- Fonctions d'apodisation
- Modulation

* Signaux aléatoires

- Caratérisation :

stationnarité,
ergodicité.

- Analyse énergétique
- Exemples :

signal des télégraphistes,
signaux pour télécommunications (formule générale - codes RZ, NRZ, Wincherter...),
signaux physiques (événements poissonniens).

Évaluation :

Epreuve écrite de 2h

Document(s) :

Polycopiés de cours et d'exercices

TS103 : Traitement numérique du signal

Partagé par l'UV (les UVs) :

T2-C Traitement du signal p. 32

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	15.00
Travaux Dirigés :	6.00
Travail Individuel :	18.00
Travaux Pratiques :	9.00

Titre :

Traitement numérique du signal

Résumé :

Les outils de caractérisation et de filtrage des signaux à temps discret.

The purpose is to study the tools required when processing digital signal. More particularly, we focus our attention on the Fourier transform, the z-transform, the filtering and also the effects of sampling and the windowing, etc. It should be noted that this topic is complementary to TS 101 or 102 to discover signal processing.

Plan :

* Contenu du Cours :

- Introduction
- Numérisation des signaux (échantillonnage, Théorème d'échantillonnage de Shannon, effet de repliement, etc.)
- Systèmes à temps discret (réponse impulsionnelle, stabilité, etc.)
- Notion de filtrage (rappel transformée en z, équation aux différences, diagramme fréquentiel d'amplitude et de phase, etc.)
- Transformée de Fourier des signaux discrets.

* Contenu du TP :

- Caractéristiques des Signaux et Systèmes à temps discret et Applications (2 séances)
- Transformée de Fourier des signaux discrets (1 séance)

Évaluation :

Epreuve écrite de 2h.

Document(s) :

Polycopiés de cours et d'exercices

TS104 : Signaux systèmes

Crédits ECTS :

4.50

Titre :

Signaux systèmes

TS201 : Traitement numérique du signal

Partagé par l'UV (les UVs) :

E3-D Automatique et signal p. 4

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours :	14.00
Travaux Dirigés :	4.50
Travail Individuel :	15.00

Titre :

Traitement numérique du signal

Résumé :

The purpose is to study the tools required when processing digital signal. More particularly, we focus our attention on the Fourier transform, the z-transform, the filtering and also the effects of sampling and the windowing, etc. It should be noted that this topic is complementary to TS 101 or 102 to discover signal processing.

Plan :

* SYSTEMES LINEAIRES AVEC ENTREES ALEATOIRES :
  - Rappels sur les systémes linéaires à entrée déterministe
  - Cas des entrées aléatoires
  - Génération de processus aléatoires corrélés

* SYSTEMES DISCRETS :
  - Chaîne d'acquisition de signaux
  - Représentation discrète des signaux
  - Théorème d'échantillonnage
  - Représentation par la transformée en z
  - Stabilité des filtres

* INTRODUCTION AUX FILTRES NUMERIQUES :
  - Classification des filtres: filtres RIF et RII
  - Quelques propriétés des filtres RIF
  - Filtres à phase linéaire
  - Réponse en fréquence
  - Caractérisation des filtres par la position des pôles et zéros.

(récupéré dans un document de 1996)

TS202 : Travaux pratiques signal

Partagé par l'UV (les UVs) :

E3-D Automatique et signal p. 4

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Travail Individuel :	3.00
Travaux Pratiques :	9.00

Enseignant(s) :

MEGRET Rémi

Titre :

Travaux pratiques signal

Résumé :

L'objet des 3 TP est d'illustrer les enseignements fondamentaux de traitement numérique du signal TS201, à l'aide de Matlab.
Les notions suivantes sont abordées :

1/ caractérisation des signaux à temps discret et des systèmes : linéarité et non linéarité, invariance et stabilité du système, causalité (TP 1)

2/ transformée de Fourier des signaux discrets et influence du fenêtrage (TP 2)

3/ application au débruitage du signal de parole par soustraction spectrale.

Prérequis :

formation matlab (1ère année)

Évaluation :

TP de 2 heures

Document(s) :

Support de TP

Mot(s) clé(s) :

signal, systèmes, discret, transformée en z, transformée de Fourier, fenêtrage, échantillonnage, parole

TS203 : Communications analogiques

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours :	10.50
Travaux Dirigés :	4.50
Travail Individuel :	11.00

Titre :

Communications analogiques

Résumé :

Donner les principes de base des modulations et démodulations analogiques.

Modulations et démodulations analogiques d'une porteuse sinusoïdale (AM-P, AM+P, BLU, FM, PM), Modulations et démodulations d'impulsions, multiplexages fréquentiel et temporel.

Évaluation :

Epreuve écrite : 1h30 (avec documents)

TS206 : Introduction au traitement d'images

Partagé par l'UV (les UVs) :

E4-I Traitement du signal p. 5

Crédits ECTS :

3.00

Volumes horaires :

Cours :	16.00
Cours Intégré :	6.00
Travail Individuel :	16.00
Travaux Pratiques :	9.00

Titre :

Introduction au traitement d'images

Résumé :

L'objectif de ce cours est de familiariser les élèves avec le traitement numérique des images, ses concepts, ses méthodes de base et ses applications

Plan :

1. Généralités sur l'image.
2. Représentation des images en couleurs.
3. Transformations utilisées en traitement d'image
4. Amélioration de l'image
5. Filtrage spatial et fréquentiel
6. Techniques de traitement d'image non linéaires.
7. Transformations géométriques d'une image.
8. Morphologie mathématique
9. Segmentation

Prérequis :

Traitement du signal, transformée de Fourier

Document(s) :

Polycopié de cours - Support de TP matlab

TS207 : Initiation aux processeurs DSP

Partagé par l'UV (les UVs) :

E4-I Traitement du signal p. 5

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours :	9.20
Travaux Dirigés :	2.00
Travail Individuel :	12.00
Travaux Pratiques :	9.00

Titre :

Initiation aux processeurs DSP

Résumé :

L'objectif de cet enseignement est de familiariser l'étudiant avec les problématiques liées à l'implantation d'algorithmes de traitement du signal sur processeurs DSP. On abordera ainsi l'architecture des processeurs DSP, les problèmes de calcul numérique, et l'algorithmique du traitement du signal pour processeurs embarqués, notamment en virgule fixe. Le lien sera fait avec les cours de filtrage numérique.

Plan :

1. Généralités sur les processeurs DSP.
   - Domaines d'utilisation et principaux algorithmes traités.
   - Processeurs DSP et autres approches (Processeurs génériques, FPGA...)
   - Historique et évolutions récentes.

2. Architecture des DSP.
   - Architectures "Harvard" et "von Neuman".
   - Unités de traitement spécialisées, pipelining, DMA.
   - Gestion matérielle des boucles.
   - Architectures VLIW et SIMD

3. Représentation numérique du signal.
   - Quantification uniforme et non uniforme, loi A et mu.
   - Representation en virgule fixe et virgule flottante.
   - Arithmétique en virgule fixe.

4. Algorithmes de traitement du signal sur processeurs DSP
   - Filtrage RIF et RII. Buffers à décalage et circulaire.
   - Problèmes de quantification.
   - Contraintes temps-réel, gestion des entrées/sorties.

5. Mise en pratique sur cartes d'évaluation DSP Texas Instrument TMS32C5416
   - Programmation en C et en virgule fixe de traitements temps-réel de signaux audio.

Prérequis :

* Traitement numerique du signal
* Programmation C

Évaluation :

1 examen sans document

Document(s) :

1 support de cours et 1 support de TP.

G. Baudoin, F. Virolleau. "Les DSP famille TMS320C54x. Developpement d'applications".

Mot(s) clé(s) :

DSP, architecture, Von Neuman, Harvard, virgule fixe et flottante, quantification, filtrage, pipeline, DMA

TS208 : Synthèse de filtres numériques

Partagé par l'UV (les UVs) :

E4-I Traitement du signal p. 5

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	14.00
Cours Intégré :	2.00
Travaux Dirigés :	4.00
Travail Individuel :	15.00

Titre :

Synthèse de filtres numériques

Résumé :

L'objet de cet ensignement est de présenter les différentes méthodes de synthèse de filtres numériques (à réponse impulsionnelle finie ou infinie).

We propose to discuss a large number of methods that makes it possible to design 1D digital filters. For this purpose, we first recall the main features of the analog filter design (Butterworth and Chebychev filters for instance). Then, we introduce the so-called bilinear transform and the Impulse invariance method for analog to digital filter conversion.
It should be noted that we also investigate the choice of the structure and the problems one runs into when implementing FIR or IIR filters.
It is well-known that low-pass or high-pass filtering is a basic processing and used in a wide range of applications. It should be noted that the principles we present are necessary to understand for instance the speech modeling for CELP coding, the filterbank that are used in MPEG coding, etc. It also a preliminary step before discovering adaptive and optimal filtering (see TS301 (p. 702))

Plan :

1/ Rappels

2/ Filtres RIF

caractérisation fréquentielle,

méthodes de synthèse avec rappels sur les fenêtres.

3/ Filtres RII

caractérisation,

étude de la stabilité,

méthodes de synthèse (transformation bilinéaire, invariance de la réponse impulsionnnelle)

4/ choix des structures (directe, parallèle, cascade). Problèmes liés à la précision finie.

Évaluation :

1 examen sans document

Document(s) :

1 support de cours

Mot(s) clé(s) :

RIF, RII, fenêtres, transformation bilinéaire, invariance de la réponse impulsionnelle, structures du filtre, stabilité, algorithme de Remez, méthode de la fenêtre, quantification, biquad.

TS209 : TP DSP et ITI

Crédits ECTS :

1.50

Titre :

TP DSP et ITI

Résumé :

Module supprimé, inclus dans TS207

TS210 : Communications numériques

Partagé par l'UV (les UVs) :

T3-A Transmissions numériques p. 33

Crédits ECTS :

6.00

Volumes horaires :

Cours :	18.00
Travail Individuel :	36.00
Travaux Pratiques :	12.00

Titre :

Communications numériques

Résumé :

Les enseignements de communications numériques complètent ceux de réseaux et d'électronique dans l'apprentissage des systèmes de télécommunications réseaux (WiFi, WIMAX, ADSL), de diffusion (TNT, satellite) et de téléphonie cellulaire (UMTS). Cet enseignement applique les concepts acquis en 1ère année au domaine des télécommunications. A l'issue de ce cours, les étudiants sauront identifier les fonctions de base réalisées dans les modems utilisés dans les systèmes modernes de télécommunications. Ce cours de Communications Numériques est un cours de base abordant les points suivants : modulations numériques (PAM, PSK, QAM, FSK, CPM), architecture des récepteurs dans le cas des canaux AWGN et des canaux à bande limitée.

Plan :

* Introduction
* Caractérisation des signaux et des canaux de communication
* Modulations Numériques d'Amplitude et de Phase
* Modulations Numériques d'Amplitude en Quadrature et de Fréquence
* Modulations Numériques Non Linéaires à Mémoire
* Densités Spectrales de Puissance des Modulations Numériques
* Récepteurs AWGN: Démodulateur et Détecteur
* Architecture passe-bas équivalente - Transmission d'une infinité de symboles
* Récepteurs AWGN - Performances des modulations PAM binaires
* Récepteurs AWGN - Performances des modulations M-FSK et M-PSK
* Récepteurs AWGN - Performances des modulations M-PAM, M-QAM et Comparaison
* Canaux à bande limitée
* Conception de signaux pour canaux à bande limitée
* Introduction aux communications numériques avancées

Évaluation :

Examen écrit

Document(s) :

Polycopiés de cours, polycopiés de TD

Mot(s) clé(s) :

Modulations Numériques (PAM, PSK, QAM, FSK, CPM), Canux AWGN, Canaux à bande limitée, Filtre adapté, Critère de Nyquist.

Cours en ligne :

http://www.enseirb.fr/%7Eescrig/Enseignement.html

TS211 : Filtres numériques et applications

Partagé par l'UV (les UVs) :

T3-B Traitements du signal et codage p. 33

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours :	14.00
Cours Intégré :	4.00
Travaux Dirigés :	4.00
Travail Individuel :	16.00
Travaux Pratiques :	4.00

Titre :

Filtres numériques et applications

Résumé :

Etudier les techniques de conception de filtres numériques,

We propose to discuss a large number of methods that makes it possible to design 1D digital filters. For this purpose, we first recall the main features of the analog filter design (Butterworth and Chebychev filters for instance). Then, we introduce the so-called bilinear transform and the Impulse invariance method for analog to digital filter conversion. It should be noted that we also investigate the choice of the structure and the problems one runs into when implementing FIR or IIR filters. It is well-known that low-pass or high-pass filtering is a basic processing and used in a wide range of applications. It should be noted that the principles we present are necessary to understand for instance the speech modeling for CELP coding, the filterbank that are used in MPEG coding, etc. It also a preliminary step before discovering adaptive and optimal filtering (see TS301 (p. 702))

Plan :

1/ Rappels en TdSI (Transformées de Fourier rapide, etc.)

2/ Synthèse des filtres continus (Butterworth, Chebychev, etc.)

3/ Synthèse de filtres à réponse impulsionnelle finie (RIF) : algorithme de Remez, méthode de la fenêtre, etc.

4/ Synthèse de filtres à réponse impulsionnelle infinie (RII) : méthode de l'invariance de la réponse impulsionnelle, transformation bilinéaire, etc.

5/ Problèmes liés à l'implantation : choix de la structure, etc.

6/ Applications diverses au travers des TP et EI.

Prérequis :

Introduction au traitement numérique du signal

Évaluation :

1 examen écrit sans document

Document(s) :

1 support de cours/TD/TP/EI

Mot(s) clé(s) :

RII, RIF, Chebychev, Butterworth, filtre à phase linéaire, minimum de phase, Transformation bilinéaire, Invariance de la réponse impulsionnelle, algorithme de Remez, Algorithme de la fenêtre, choix de la structure

TS212 : Introduction à l'image numérique

Partagé par l'UV (les UVs) :

T3-B Traitements du signal et codage p. 33

Crédits ECTS :

2.75

Volumes horaires :

Cours :	6.40
Cours Intégré :	8.00
Travail Individuel :	9.00
Travaux Pratiques :	5.20

Titre :

Introduction à l'image numérique

Résumé :

Introduire les grands principes liés à l'image numérique ouvrant sur les grandes familles de traitements comme la segmentation et la compression dédiée à l'image et la vidéo.

- Image et acquisition
- Image continue
- Image discrète
- Traitement local
- Interpolation 2D

Plan :

Echantillonnage 2D, transformée de Fourier 2D, Théorie des systèmes bidimensionnels, introduction au filtrage Linéaire et non-linéaire, rehaussement, approches dérivatives, extraction de forme ,mouvement en imagerie.

Évaluation :

Projet

TS213 : Traitement des signaux numériques

Partagé par l'UV (les UVs) :

I2-E Signal et optimisation discrète p. 20

Crédits ECTS :

3.50

Volumes horaires :

Cours Intégré :	32.00
Travail Individuel :	20.00
Travaux Pratiques :	5.20

Titre :

Traitement des signaux numériques

Résumé :

On étudie toutes les notions de bases concernant le traitement des signeaux numériques .

Plan :

I. Préliminaires mathématiques

- Généralités
- spectre
- produit de convolution
- transformée en z
- TFD

II.Méthodes déterministes en traitement des signeaux numérique

- Echantillonnage , spectre
- Analyse temps-fréquence , Apodisation
- Filtres RIF et RII

III. Méthodes statistiques

- Processus aléatoires discrets stationnaires ; théorème de Wiener Kinchine ;
- Bruit;
- Analyse temps-fréquence ; méthodes haute résolution , modélisation AR
- Couple stationnaire ; intercorrelateur
- filtage L.I.T. ;
- estimation linéaire ; filtre adapté ; filtre de Wiener

Prérequis :

Mathématiques du premier cycle et la partie Probabilités du module probabilités et statistiques .

Évaluation :

Contrôle continu

Document(s) :

Polycopiés
Ouvrage : M.Bellanger :Traitement numérique du signal .Masson .ISBN 2-225-81175-X

Mot(s) clé(s) :

spectre , échantillonnage ,transformée de Fourier , stationnaire , autocorélation , filtre , récursif ,Wiener ,

Cours en ligne :

en préparation

TS214 : Introduction aux algorithmes de compression

Partagé par l'UV (les UVs) :

T3-B Traitements du signal et codage p. 33

Crédits ECTS :

2.75

Volumes horaires :

Cours :	6.40
Cours Intégré :	8.00
Travaux Pratiques :	5.20

Titre :

Introduction aux algorithmes de compression

Résumé :

Le module proposé a pour objectif de présenter les techniques algorithmiques utilisées en codage source dans le domaine des télécommunications. Après un rappel des principes issus de la théorie de l'information, nous nous intéressons aux traitements des signaux visant à réduire le débit et permettre la transmission des signaux à travers un canal donné. Nous illustrons ces procédés en présentant les principales normes de compression dédiées aux signaux multimedia.

Plan :

I Position du problème
II Codage source
III Compression de données
IV Codage dédié à l'image fixe JPEG
V Mouvement et codage
VI Codeur de première génération MPEG1-2
VII MPEG4

Prérequis :

TS102 TS103 MA106 MA107

Évaluation :

Projet

TS215 : Traitement vidéo et suivi d'objets

Partagé par l'UV (les UVs) :

T4-C UV Personnalisée p. 34

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours :	5.20
Travaux Pratiques :	10.40

Titre :

Traitement vidéo et suivi d'objets

TS301 : Filtrage numérique optimal et adaptatif

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5TS-A	Méthodes avancées en traitement du signal	p. 18
T5ISN-A	techniques avancées en traitement du signal et implantation	p. 40

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours :	12.00
Travaux Dirigés :	6.00
Travail Individuel :	20.00

Titre :

Filtrage numérique optimal et adaptatif

Résumé :

L'objet de ce cours est de traiter des différents filtres optimaux et adaptatifs qui sont utilisés dans de nombreux domaines tels que les communications numériques, le tracking, le traitement de la parole, la vidéo, etc.
Un projet sous matlab est en outre à mener en binome

The purpose of this topic is to become familiar with the adaptive and optimal filtering such as LMS and Kalman filter. These approaches play a key role in parametric method for signal processing. They are for instance use to enhance a speech signal from noisy observations, to estimate model parameters, to complete target tracking, to design receiver in CDMA systems, etc.

Plan :

1/ filtrage optimal

filtre adapté

filtre de Wiener

2/ filtrage adaptatif

algorithme RLS

algorithme de tupe gradient stochastique (LMS)

application à l'annulation d'écho et les communications numériques

3/ filtrage de Kalman

représentation du système dans l'espace d'état

mise en oeuvre du filtre de Kalman

applications du filtre de Kalman à l'estimation

estimation non linéaire

Mot(s) clé(s) :

filtre adapté, filtre de Wiener, filtres adaptatifs, LMS, RLS, Kalman, communications numériques, parole

TS302 : Processus multicadences

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5TS-A	Méthodes avancées en traitement du signal	p. 18
T5ISN-A	techniques avancées en traitement du signal et implantation	p. 40

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours :	4.00
Cours Intégré :	5.40
Travail Individuel :	4.00

Titre :

Processus multicadences

Résumé :

Ce cours permet aux étudiants d'intégrer les concepts inhérents aux systèmes multi-cadences. Ces systèmes numériques exploitant des fréquences d'échantillonnages variables (multi-résolution) sont aujourd'hui au coeur de nombreuses applications. L'exemple le plus significatif est sûrement l'utilisation de la décomposition en ondelette dans la norme JPEG2000. La pyramide gaussienne est un autre exemple que l'on retrouve comme décomposition permettant de rendre plus robuste des applications de reconnaissance ou d'identification en traitement d'images. Ces approches ont toutes comme base la théorie du signal numérique et le filtrage linéaire.

Plan :

1. Rappels sur l'échantillonnage
   - Approche temporelle
   - Approche fréquentielle
   - Sous- et sur-échantillonnage
2. Décomposition pyramidale
   - Pyramide gaussienne et laplacienne
   - Schéma de reconstruction
   - Application au rehaussement et a la fusion d'images
3. Banc de filtres
   - Banc de filtres a reconstruction parfaite
   - Filtre QMF
4. Décomposition en Ondelette
   - Principe d'analyse temps/fréquence
   - Ondelette orthogonale
   - Décomposition/reconstruction
   - Application a la compression d'images, JPEG2000

Prérequis :

* Traitement numerique du signal
* Programmation Matlab

Évaluation :

Rapport de TP

TS303 : Traitement de la parole

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5TS-A	Méthodes avancées en traitement du signal	p. 18
T5ISN-A	techniques avancées en traitement du signal et implantation	p. 40

Crédits ECTS :

1.00

Volumes horaires :

Cours :	4.50
Travail Individuel :	6.00
Travaux Pratiques :	6.00

Titre :

Traitement de la parole

Résumé :

Introduction à la parole et les différents traitements.

Un rapport d'étude est demandé aux étudiants.

THe purpose of this topic is to become familiar with various speech processing approach, especially in the framework of analysis, coding and enhancement.

Plan :

1/ PRODUCTION DE LA PAROLE

INTRODUCTION

MODE DE PRODUCTION DU SIGNAL DE PAROLE

NOTIONS SUR LE SIGNAL DE PAROLE

Voyelles, consonnes et semi consonnes

Fenêtrage temporel du signal

Trames voisées et fréquence fondamentale

Notions de formants

Trames non voisées

Bruits voisés

ANALYSE DU SIGNAL DE PAROLE A L'AIDE DU SPECTROGRAMME

SYSTEME AUDITIF HUMAIN

Introduction

Seuil d'audition absolu : courbe de Fletscher et Munson (rappel)

Effet de masquage

2/ MODELISATION AR DU SIGNAL DE PAROLE

3/ INTRODUCTION A DES TRAITEMENTS DU SIGNAL DE PAROLE

REHAUSSEMENT DE LA PAROLE

CODAGE/COMPRESSION DE LA PAROLE

SYNTHESE DE LA PAROLE

Techniques et méthodes de la synthèse à partir du texte

Techniques de synthèse.

Méthodes utilisées en synthèse à partir du texte.

RECONNAISSANCE AUTOMATIQUE DE LA PAROLE (RAP)

Différents types de systèmes de RAP

Caractéristiques des systèmes de reconnaissance de la parole

Structures des systèmes de RAP

WATERMARKING

Droits d'auteurs et piratages

Sur le Piratage et la sinistralité informatique en général

Paradigme de watemarking et cahier des charges du watermarking

Etat de l'art

RECONNAISSANCE DU LOCUTEUR

TS304 : Bureau d'études traitement du signal

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5TS-A	Méthodes avancées en traitement du signal	p. 18
T5ISN-A	techniques avancées en traitement du signal et implantation	p. 40

Crédits ECTS :

1.00

Volumes horaires :

Travail Individuel :	16.00
Travaux Pratiques :	16.30

Titre :

Bureau d'études traitement du signal

Résumé :

L'objet de ces bureaux d'études est de faire une synthèse des outils fondamentaux de traitement du signal. ILs servent d'illustrations aux enseignements de traitement du signal tels que TS301, TS303, etc.

TS305 : tehniques avancées pour les communications

Partagé par l'UV (les UVs) :

T5ISN-C Systèmes de communications p. 40

Crédits ECTS :

5.00

Volumes horaires :

Cours :	11.20
Cours Intégré :	9.00
Travaux Dirigés :	4.00
Travail Individuel :	5.00

Titre :

tehniques avancées pour les communications

Résumé :

Ce cours comprend trois parties :
La premmière est dédiée aux technologies multi-antennes (M. Debbah, Eurecom) : modélisation de canal, système SISO, SIMO et MIMO.
Depuis le papier fondateur de Telatar en 1995 généralisant au cas multi-antennes les limites de communications mono-antennes établies par E. Shannon (en 1948), les communications sans fils ont connu un regain d'intérêt sans précédant ces dix dernières années. De manière surprenante, il est possible d'accroître de manière linéaire (en fonction du nombre d'antennes et pour certains types de canaux) la capacité des réseaux classiques sans augmenter la bande de fréquence ni la puissance d'émission mais uniquement en exploitant la dimension spatiale. Ainsi, ces résultats prometteurs ont d'ores et déjà conduit à la définition de différents standards (Wi-Max, IEEE802.16) incorporant la technologie MIMO (Multiple Input Multiple Output) avec des débits bien supérieurs aux réseaux de 3eme génération (UMTS, IEEE802.11a).
Ce cours introduira les concepts fondamentaux des technologies multi-antennes. Dans une première partie, les modèles de propagation MIMO seront établis. La seconde partie se focalisera sur les limites fondamentales des schémas MIMO ainsi que les architectures permettant de les atteindre (codes espaces-temps, schémas du type BLAST). Enfin, la dernière partie décrira les futurs standards incluant les antennes multi-antenes (MIMO-OFDM, MIMO-CDMA).
La seconde traite de la norme 802.1 (M. Muck, Motorola) au travers d'un séminaire.
La trosième aborde l'évolution à long terme des laisons UMTS (JP. Javaudin, France Telecom R&D)

TS306 : Analyse et traitements du signal de parole

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours : 8.50

Titre :

Analyse et traitements du signal de parole

Résumé :

Ce cours comprend deux parties :
La première partie est dédiée à la présentation du signal de parole et ses différents traitement (analyse, rehaussement, reconnaissance, tatouage, etc.).
La seconde partie, sous forme de séminaire, consiste à présenter les principales techniques de compression des signaux audio et de parole. Deux grandes familles sont traitées : celle fondée sur une modèle paramétrique (codeur CELP et variantes) et celle fondée sur les propriétés psychoacoustiques (MPEG).
Un rapport d'étude est demandé à la suite de cet enseignement

Plan :

Partie 1 : Introduction au traitement de la parole

1/ production de la parole

2/ Mmodélisation AR du signal

3/ introudction aux traitement du signal de parole

rehaussement

synthèse

reconnaissance automatique de la parole (RAP)

watermarking

Partie 2 : Techniques de compression audio

1/ Introduction/Généralités

2/ Normes et recommandations

3/ Quantification scalaire/Quantification vectorielle

4/ Codeur CELP : théorie et illustration

5/ Codage par transformée, codage en sous bandes

6/ MPEG

TS307 : Segmentation

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5TS-B	Méthodes avancées au traitement de l'image et de la vidéo	p. 18
T5ISN-B	Méthodes avancées en traitement de l'image et de la vidéo et implantation	p. 40

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	12.00
Travaux Dirigés :	2.40
Travail Individuel :	12.00

Titre :

Segmentation

Résumé :

L'objectif de ce cours est de présenter les grandes familles d'approches permettant de réaliser la segmentation d'une image, c'est-à-dire la partition d'une image en différentes zones représentant chacune un objet caractéristique.

Plan :

Le cours se décompose en trois parties : des généralités sur les méthodes de segmentation, les méthodes de segmentation fondées sur la détection de régions homogènes, et enfin, les approches reposant sur la détection d'hétérogénéités dans l'image, c'est à dire sur la détection de frontières.

Plan :

1/ Généralités

Définitions

Le traitement des non stationnarités : la segmentation

Place de la segmentation dans une chaîne de traitement du signal ou d'une image

2/ Segmentation de régions

Les seuillages

La segmentation par Division/Fusion

Segmentation par modèle markovien.

Segmentation par croissance autour d'un germe

Segmentation par Ligne de Partage des Eaux (Watershed)

3/ Segmentation de contours

Généralité sur les méthodes dérivatives

Masques de Sobel, Prewitt, Kirch

Opérateurs MDIF, NAGDIF

Laplacien, autres filtres d'ordre 2

Un extracteur optimal de contour FII : Le filtre de Canny

Extension de Canny au cas des FIR : L'opérateur de Deriche

TS308 : Compression de l'image et la vidéo

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5TS-B Méthodes avancées au traitement de l'image et de la vidéo p. 18

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	12.00
Travail Individuel :	12.00

Titre :

Compression de l'image et la vidéo

Résumé :

Cet enseignement traite des techniques de codage source. Nous abordons les méthodes dédiées à la transmission de la vidéo, notamment MPEG2 pour la télévision numérique et les formats MPEG4 pour la transmission via internet. Les protocoles RTP, RSVP sont aussi traités.

Evaluation : Rapport

Plan :

1. Introduction au codage source
2. Codage dédié à l'image fixe
3. JPEG
4. Mouvement et codage
5. Codeur de première génération
6. MPEG1-2

4. MPEG4
5. Formats dédiés au streaming RTP,RSVP

TS309 : Bureau d'études traitement de l'image

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5TS-B	Méthodes avancées au traitement de l'image et de la vidéo	p. 18
T5ISN-B	Méthodes avancées en traitement de l'image et de la vidéo et implantation	p. 40

Crédits ECTS :

1.00

Volumes horaires :

Travail Individuel :	12.00
Travaux Pratiques :	16.00

Titre :

Bureau d'études traitement de l'image

Résumé :

L'objet des bureaux d'études est d'appliquer les concepts vus en cours de segmentation, traitement d'image, etc. Les étudiants remettent pour chaque bureau d'étude un rapport.

Plan :

Session 1 : Redressement.

Session 2 : Segmentation spatio-temporelle.

Session 3 : Implantation multi-échelle du calcul du flux optique.

TS310 : Modélisation paramétrique

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5TS-D	Systèmes numériques pour le traitement du signal	p. 18
T5ISN-E	Personnalisation	p. 40
UVT5D	Systèmes numériques pour le traitement du signal	

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	12.00
Travail Individuel :	12.00

Titre :

Modélisation paramétrique

Résumé :

Ce cours aborde la modélisation paramétrique (modèles AR, ARMA, etc.) et les différentes techniques d'estimation des paramètres. La modélisation paramétrique est à la base de nombreux traitements de signaux, notamment le codage CELP, l'analyse LPC, etc.

Modeling signals and systems plays a key role in the framework of signal processing. Thus, Autoregressive process is used to model the pseech in the so-called CELP coding, to model Rayleigh channels in CDMA or OFDM based systems, etc. For this reason, the purpose of this course is to introduce various models such as AR, ARMA, etc. and to derive methods that make it possible to estimate the model parameters. More particularly, we focus our attention on RLS algorithm, the Yule Walker equations, the Levinson algorothm, etc.

A micro-project is usually proposed to the students to become familair with these notions.

Plan :

1/ INTRODUCTION

2/ MODELES LINEAIRES DISCRETS

Modèle autorégressif à moyenne ajustée (ARMA),

modèle autorégressif (AR),

modèle à moyenne ajustée (MA)

3/ REMARQUES SUR LA STABILITE, LA STATIONNARITE ET L'INVERSIBILITE

Cas d'un modèle AR, cas d?un modèle ARMA,

4/ MODELE AR OU ARMA ?

5/ ESTIMATION DES PARAMETRES AU SENS DES MOINDRES CARRES

Détermination des paramètres,

estimation récursive des paramètres,

mise en oeuvre de l algorithme des moindres carrés,

méthode des moindres carrés avec facteur de pondération,

estimateur récursif des moindres carrés pondérés,

sur quelques variantes de la méthode des moindres carrés,

méthode des moindres carrés généralisés,

méthode des moindres carrés étendus

6/ DETERMINATION DE L ORDRE DES MODELES

TS311 : Analyse spectrale

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5TS-E	Projet avancé	p. 18
T5ISN-E	Personnalisation	p. 40

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	12.00
Travail Individuel :	12.00

Titre :

Analyse spectrale

Résumé :

Présentation des différentes approches d'analyse spectrale

As an alternative to the Fourier transform,we propose to investigate various methods that makes it possible to complete a spectral analysis. More particularly, we present the standard methods such as the periodogramm and correlogramm but we also investigate the so-called high resolution subspace methods such as MUSIC and ESPRIT. In addition, we focus our attention on parametric methods.
Spectral analysis is complementary to the other signal processing techniques proposed for instance in TS301 and TS310.

Plan :

1/ Rappels

Transformée de Fourier, FFT, algorithme de goertzel

Fonctions d'autocorrelation et d'autocovariance,

estimation de la DSP, fenêtrage du signal, zero Padding,

2/ Méthode du Corrélogramme, méthode du Périodogramme

3/ Approche d'analyse spectrale paramétrique

Introduction,

lien entre les paramètres des modèles AR, MA et ARMA,

approches Globales dans l'estimation spectrale de type AR (Méthode type Yule-Walker, Algorithme de Burg),

approches Récursives en analyse spectrale paramétrique,

méthode du maximum de vraisemblance,

lien entre les représentations

4/ Méthode de Prony

5/ Méthode d'analyse spectrale haute resolution

transformée Discrète de Karhunen Loeve,

Décomposition en valeurs propres,

méthode des sous-espaces (pisarenko, music, esprit)

Introduction, décomposition de la matrice d'autocorrélation dans le cas de signaux sinusoïdaux noyés dans un bruit blanc

TS312 : Traitement du signal radar

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5TS-D	Systèmes numériques pour le traitement du signal	p. 18
T5ISN-E	Personnalisation	p. 40
UVT5D	Systèmes numériques pour le traitement du signal	

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	10.40
Travail Individuel :	10.00

Titre :

Traitement du signal radar

Résumé :

Ce cours a pour objet de présenter les techniques de traitement du signal appliquées au radar

TS313 : Analyse de données

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5AM-E	Personnalisation	p. 8
E5TS-E	Projet avancé	p. 18
T5ISN-E	Personnalisation	p. 40

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours :	10.40
Travail Individuel :	10.00

Titre :

Analyse de données

Résumé :

Soit un certain nombre d'objets caractérisés par un grand nombre de variables. L objectif de cet enseignement est l'apprentissage de méthodes d'analyse de données multidimensionnelles permettant :

- de résumer et décrire la structure de l'ensemble d'objets,

- d'obtenir une classification ou une typologie des objets.

Plan :

-méthodes de classification et typologie
classifications bayésiennes
classifications non supervisées
Application à la reconnaissance des formes.
- méthodes factorielles
Analyse en Composantes Principales
Analyse Discriminante

Évaluation :

examen avec document

Mot(s) clé(s) :

analyse de données, statistiques

TS314 : Réseaux des neurones

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5TS-D	Systèmes numériques pour le traitement du signal	p. 18
T5ISN-E	Personnalisation	p. 40
UVT5D	Systèmes numériques pour le traitement du signal	

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours Intégré :	20.00
Travail Individuel :	15.00

Titre :

Réseaux des neurones

TS315 : Processus aléatoire et théorie de l'information

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5AM-E	Personnalisation	p. 8
E5TS-C	Les fondamentaux	p. 18

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	15.00
Travail Individuel :	15.00

Titre :

Processus aléatoire et théorie de l'information

Résumé :

De nombreux phénomènes aléatoires se manifestent dans la nature : c'est le cas des fluctuations de la température, de la pression atmosphérique, etc. En électronique et en télécommunications, l'étude des processus aléatoires est utile notamment dans le contexte des communications numériques ; certains signaux sont impossibles à caractériser a priori. L'exploitation des processus aléatoires est aussi à la base de nombreuses approches en traitement du signal, que ce soit pour caractériser le contenu fréquentiel du signal (analyse spectrale), ou pour débruiter, coder et tatouer un signal de parole. Plus généralement, les sources d'information telles que le son, les images sont aléatoires et varient dans le temps.
Le cours de processus aléatoire/théorie de l'information vise donc à introduire les propriétés et les outils de traitement des phénomènes variant aléatoirement dans le temps. Il sert notamment pour les enseignements de traitement du signal et d'automatique.

The purpose of this course is to become familiar with random process. they are usually widely used in the framework of signal processing but also in control. Here, we focus our attention on the tools that makes it possible to caracterize the random process. Then, Markov chains are introduced. Several exercices are proposed to understand and use these notions. It should be noted that one part is also dedicated to the information theory.

Plan :

Partie Processus aléatoire :

1/Caractérisation des processus aléatoires :

Notion de moyenne,

illustrations d'un processus aléatoire dans le cas discret,

Densité de probabilité d'ordre supérieur,

propriétés des fonctions d'autocorrélation de d'autocovariance,

stationnarité et ergodicité

2/Chaînes de Markov Rappels sur la théorie des graphes orientés, chaînes de Markov à temps discret

Partie Théorie de l'information

1/ Estimation quantitative de l'information

Etude des sources: Entropie,entropie mutuelle et conditionnée, Information mutuelle

Cas des sources ergodiques et markoviennes

2/ codage entropique

Redondance des symboles et des messages

Longueur moyenne d'un code, longueur optimale

Code de Shannon-Fano

Code de Huffman

Prérequis :

probabilités

Évaluation :

1 examen écrit sans documents

Document(s) :

support de cours

TS316 : Morphologie mathématique

Crédits ECTS :

1.00

Volumes horaires :

Cours :	10.00
Travail Individuel :	8.00

Titre :

Morphologie mathématique

Résumé :

Depuis les travaux de Serra et de Matheron, la morphologie mathématique s'est imposée en traitement de l'image. Le principe de base de l'analyse morphologique est d'extraire de la connaissance à partir d'un ensemble de tests fondés sur les formes. L'intérêt majeur de ce type d'approches est de proposer une panoplie d'outils débouchant sur des critères de taille, de forme, d'orientation, de connexité. Elle peut s'appuyer sur les résultats de segmentation (morphologie binaire) ou travailler directement sur les niveaux de gris de l'image (morphologie en niveaux de gris). La morphologie est aujourd'hui au coeur de nombreuses applications en métrologie, biomédical, astronomie; toutes applications nécessitant une analyse quantitative.

Plan :

I Introduction

1 : Principes et fondement

2 : Structures et concepts de base

3 : Cadres ensembliste et fonctionnel

II Opérateurs de base en imagerie binaire

1 : Erosion/Dilatation

2 : Ouverture/Fermeture

3 : Gradients

III Opérateurs binaires complémentaires

1 : Erosion ultime

2 : Granulométrie

3 : Rappels sur l'étiquetage

4 : Reconstruction

5 : Bouchage de trous

6 : Squelette

IV Opérateurs de base pour le cadre fonctionnel

1 : Erosion/Dilatation

2 : Ouverture/Fermeture

3 : Gradients

V Opérateurs complémentaires

1 : Top-hat/Botton-Hat

2 : Reconstruction

3 : Filtre séquentiel

4 : Filtre alternés

Document(s) :

1 polycopié "Morphologie Mathématique" - 50 pages

Mot(s) clé(s) :

Morphologie binaire, érosion, dilatation, squelette, reconstruction, morphologie fonctionnelle, granulométrie

TS317 : Compression vidéo et streaming

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours :	5.20
Travaux Dirigés :	8.30
Travail Individuel :	16.00

Titre :

Compression vidéo et streaming

Résumé :

L'objet de cet enseignement est d'étudier la transmission de la vidéo, notamment MPEG2 pour la télévision numérique et les formats MPEG4 pour la transmission via internet. Les protocoles RTP, RSVP sont aussi traités.

Plan :

Plan du module.

1. Mouvement et codage
2. Codeur de première génération
3. MPEG1-2
4. MPEG4
5. Formats dédiés au streaming RTP,RSVP

Prérequis :

cours codage source/canal deuxième année Télécom

Document(s) :

support de cours

Mot(s) clé(s) :

streaming, vidéo, mpeg1, mpeg2

TS318 : Imagerie médicale

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5TS-C	Les fondamentaux	p. 18
T5ISN-E	Personnalisation	p. 40

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	15.00
Travail Individuel :	15.00

Titre :

Imagerie médicale

Résumé :

L'imagerie médicale est un domaine d'activité qui génère de nombreux développements autant électroniques que logiciels. Le signal étant au coeur de l'appareillage, les traitements numériques en termes de transformation, de reconstruction ou de filtrage sont les points forts de ces systèmes dédiés à l'observation du corps humain. Ce cours a pour objectif de former l'élève ingénieur aux différentes techniques d'acquisition débouchant sur une imagerie spécifique. Du rayon X à la résonance magnétique, un panel exhaustif est réalisé par deux médecins de l'université Segalen.

Plan :

I. Les rayons X
II. Les ultrasons
III. La tomographie
IV. La résonance magnétique
V. La médecine nucléaire

Évaluation :

Examen de 1h30 sans document

Document(s) :

polycopiés - 50 pages

Mot(s) clé(s) :

Scanner, radiologie, échographie, IRM, tomographie, SPECT, oncologie, TEP

TS319 : Traitement d'images et morphologie mathématiques

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5TS-C Les fondamentaux p. 18

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	20.00
Travail Individuel :	10.00

Titre :

Traitement d'images et morphologie mathématiques

Résumé :

Dans ce cours, nous approfondissons certaines notions vues dans le cours en image numérique du semestre S3. Du filtrage de l'image à l'analyse du signal vidéo, de nombreux traitements sont développés et appliqués dans l'environnement Matlab. Nous y abordons les grands thèmes du traitement de l'image : amélioration, reconnaissance de forme et morphologie mathématique.

L'étudiant qui choisit ce module doit aussi suivre le bureau d'étude en traitement d'images TS 309.

Plan :

Rappels

I Sur quelques applications en imagerie

II Sources et aquisition

III Analyse de Fourier discrète 2D

IV Compléments sur les filtres linéaires 2D

V Filtres dérivateurs

VI Restauration

Morphologie

I Introduction

1 : Principes et fondement

2 : Structures et concepts de base

3 : Cadres ensembliste et fonctionnel

II Opérateurs de base en imagerie binaire

1 : Erosion/Dilatation

2 : Ouverture/Fermeture

3 : Gradients

III Opérateurs binaires complémentaires

1 : Erosion ultime

2 : Granulométrie

3 : Rappels sur l?étiquetage

4 : Reconstruction

5 : Bouchage de trous

6 : Squelette

IV Opérateurs de base pour le cadre fonctionnel

1 : Erosion/Dilatation

2 : Ouverture/Fermeture

3 : Gradients

V Opérateurs complémentaires

1 : Top-hat/Botton-Hat

2 : Reconstruction

3 : Filtre séquentiel

4 : Filtre alternés

Document(s) :

1 polycopié "Vision et applications" - 50 pages

Mot(s) clé(s) :

Source lumineuse, caméra, système projectif, focale, filtre gaussien, fenêtre d?apodisation, RIF 2D, filtre non linéaire, restauration

TS320 : Techniques d'optimisation d'algorithmes de traitement des signaux pour les applications embarquées en temps réel

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5TS-D	Systèmes numériques pour le traitement du signal	p. 18
T5ISN-B	Méthodes avancées en traitement de l'image et de la vidéo et implantation	p. 40
UVT5D	Systèmes numériques pour le traitement du signal	

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours :	7.40
Travaux Dirigés :	17.00

Titre :

Techniques d'optimisation d'algorithmes de traitement des signaux pour les applications embarquées en temps réel

Plan :

- Introduction rapide sur l'embarqué, le temps réel et les DSP, la compression/decompression video.
- Présentation / explication des traitements
- Implémentation directe (guidée) de ces traitements par les étudiants
- benchmark des implémentations
- Présentation / explication des techniques d'optimisations (tabulation, fusion des fonctionnalités, minimisation du flux de données).
- Implémentation des versions optimisées des traitements en suivant les techniques décrites précédemment par les étudiants.
- benchmark des nouvelles implémentations

- Présentation des optimisations plus bas niveau (assembleur) : avantage / inconvénients. Démonstration éventuellement sur cible.

Prérequis :

codage vidéo

Évaluation :

controle continu et rapport

TS321 : Traitement du signal pour la navigation GPS

Partagé par l'UV (les UVs) :

T5ISN-C Systèmes de communications p. 40

Crédits ECTS :

2.50

Titre :

Traitement du signal pour la navigation GPS

TS322 : Langage C pour TSI

Partagé par l'UV (les UVs) :

T5ISN-B Méthodes avancées en traitement de l'image et de la vidéo et implantation p. 40

Crédits ECTS :

2.00

Volumes horaires :

Cours Intégré : 20.00

Titre :

Langage C pour TSI

Évaluation :

1 épreuve

Document(s) :

Polycopiés

Mot(s) clé(s) :

Traitement du signal

UL404 : Module libre 1

Titre :

Module libre 1

UN504 : unique

Volumes horaires :

Cours :	30.00
Travaux Dirigés :	40.00
Travail Individuel :	10.00

Titre :

unique

UN507 : unique

Titre :

unique

Index

161.4 : Activité physique et sportive 45
161.5 : Sciences humaines et sociales 46
162.3 : Connaissances de l'entreprise 47
2351 : Programmation d'interfaces multimedias et systèmes graphiques 48
236.1 : Programmation Logique et Contraintes 49
2511 : Programmation fonctionnelle avancée 51
2512 : Programmation logique et contraintes avancée 52
261.1 : Anglais : Préparation au TOEFL 53
AU101 : Systèmes linéaires 54
AU102 : Systèmes automatisés, outils et applications 56
AU103 : Automatique 58
AU104 : Travaux pratiques Automatique - Electronique 2 60
AU201 : Commande linéaire et approches linéarisantes 61
AU202 : Travaux pratiques automatique linéaire 1 63
AU204 : Systèmes non linéaires 2 64
AU205 : Systèmes discrets 65
AU206 : Modélisation par représentation d'état 66
AU207 : TP SDNL 68
AU208 : TP Automatique 69
AU209 : Systèmes non linéaires 1 70
AU301 : Identification des systèmes dynamiques 71
AU302 : Détection et localisation de défauts 73
AU303 : Analyse et commande des systèmes non linéaires 75
AU304 : Systèmes à dérivées non entières 76
AU305 : Commande dans l'espace d'état 77
AU306 : Synthèse fréquentielle de commandes robustes 78
AU307 : Synthèse de commandes robustes par optimisation 79
AU308 : Synthèse de lois de commande 81
AU309 : Systèmes à évènements discrets 83
AU310 : Capteurs 84
AU311 : Commande des actionneurs 86
AU312 : Modélisation et commande des procédés robotisés 87
AU313 : Planification de trajectoire 88
AU314 : Dynamique du véhicule 90
AU315 : Optimisation 91
AU316 : Modélisation par Bond Graph 93
C5EM-A : Outils du management 11
C5EM-A : Outils du management 23
C5EM-A : Outils du management 36
C5EM-B : E-Business 11
C5EM-B : E-Business 23
C5EM-B : E-Business 36
C5EM-C : Management de projets 11
C5EM-C : Management de projets 23
C5EM-C : Management de projets 36
C5EM-D : Mise en situation 11
C5EM-D : Mise en situation 23
C5EM-D : Mise en situation 36
C5EM-E : Spécialisation(1) 11
C5EM-E : Spécialisation(1) 23

C5EM-E : Spécialisation(1) 36
C5EM-F : Spécialisation (2) 11
C5EM-F : Spécialisation (2) 23
C5EM-F : Spécialisation (2) 36
C5IR-A : Valorisation d'actifs 12
C5IR-A : Valorisation d'actifs 25
C5IR-A : Valorisation d'actifs 39
C5IR-B : Couverture des risques 12
C5IR-B : Couverture des risques 25
C5IR-B : Couverture des risques 39
C5IR-C : Techniques du risque 12
C5IR-C : Techniques du risque 25
C5IR-C : Techniques du risque 39
C5IR-D : Economie des risques 12
C5IR-D : Economie des risques 25
C5IR-D : Economie des risques 39
C5IR-E : Data-mining et applications 12
C5IR-E : Data-mining et applications 25
C5IR-E : Data-mining et applications 39
C5IR-F : Culture de l'ingénieur 12
C5IR-F : Culture de l'ingénieur 25
C5IR-F : Culture de l'ingénieur 39
C5SF-A : Méthodes de la sûreté de fonctionnement 14
C5SF-A : Méthodes de la sûreté de fonctionnement 28
C5SF-A : Méthodes de la sûreté de fonctionnement 41
C5SF-B : Fiabilité des composants électroniques 14
C5SF-B : Fiabilité des composants électroniques 28
C5SF-B : Fiabilité des composants électroniques 41
C5SF-C : Approche physique de la fiabilité 14
C5SF-C : Approche physique de la fiabilité 28
C5SF-C : Approche physique de la fiabilité 41
C5SF-D : Conception de logiciels sûrs 14
C5SF-D : Conception de logiciels sûrs 28
C5SF-D : Conception de logiciels sûrs 41
C5SF-E : Fiabilité du logiciel et SdF pour l'avionique 14
C5SF-E : Fiabilité du logiciel et SdF pour l'avionique 28
C5SF-E : Fiabilité du logiciel et SdF pour l'avionique 41
C5SF-F : Culture de l'ingénieur 14
C5SF-F : Culture de l'ingénieur 28
C5SF-F : Culture de l'ingénieur 41
C5SRT-A : Intégration des fonctions 15
C5SRT-A : Intégration des fonctions 42
C5SRT-B : Management numérique 15
C5SRT-B : Management numérique 42
C5SRT-C : Couche PHI - Couche MAC 15
C5SRT-C : Couche PHI - Couche MAC 42
C5SRT-D : Structure des objets de communication 15
C5SRT-D : Structure des objets de communication 42
C5SRT-E : Sûreté de fonctionnement et fiabilité 15
C5SRT-E : Sûreté de fonctionnement et fiabilité 42
C5SRT-F : Culture de l'ingénieur 16
C5SRT-F : Culture de l'ingénieur 43
C5TM-A : Traitement et analyse des images 17

C5TM-A : Traitement et analyse des images 29
C5TM-A : Traitement et analyse des images 44
C5TM-B : Synthèse et traitement d'image 17
C5TM-B : Synthèse et traitement d'image 29
C5TM-B : Synthèse et traitement d'image 44
C5TM-C : Analyse et Synthèse du Son Musical (ASSM) 17
C5TM-C : Analyse et Synthèse du Son Musical (ASSM) 29
C5TM-C : Analyse et Synthèse du Son Musical (ASSM) 44
C5TM-D : Informatique Musicale : Contrôle et Composition (IMCC) 17
C5TM-D : Informatique Musicale : Contrôle et Composition (IMCC) 29
C5TM-D : Informatique Musicale : Contrôle et Composition (IMCC) 44
C5TM-E : Codage et transmission des données multimédia 17
C5TM-E : Codage et transmission des données multimédia 29
C5TM-E : Codage et transmission des données multimédia 44
C5TM-F : Culture de l'ingénieur 17
C5TM-F : Culture de l'ingénieur 29
C5TM-F : Culture de l'ingénieur 44
C5TM-G : Modélisation géométrique 17
C5TM-G : Modélisation géométrique 29
C5TM-G : Modélisation géométrique 44
C5TM-H : Indexation multimédia et projet 17
C5TM-H : Indexation multimédia et projet 29
C5TM-H : Indexation multimédia et projet 44
C5TM-J : Indexation multimédia et projet 17
C5TM-J : Indexation multimédia et projet 29
C5TM-J : Indexation multimédia et projet 44
CE101 : Connaissance de l'entreprise 94
CE102 : Culture générale des télécommunications et des NTIC 95
CE103 : Etude économique "Projet Professionnel" 96
CE104 : Sciences techniques et sociétés 97
CE105 : Management des opérations 98
CE106 : Simulation création d'activité / Plan d'affaires 99
CE201 : Préparation au projet professionnel 100
CE202 : Droit des affaires 101
CE203 : Tournoi de gestion Win strat 102
CE204 : Entretien individuel et technique 103
CE206 : Management financier 104
CE208 : Démarche qualité 105
CE209 : Contrôle de gestion/simulation 106
CE211 : Management des opérations 107
CE212 : Management de la qualité 108
CE213 : Gestion des ressources humaines 109
CE214 : Management des hommes et animation des réunions 110
CE215 : Finance de marché 111
CE216 : Dossier métiers 112
CE218 : Complément Management des opérations 113
CE219 : Management de projets 114
CE220 : Simulation création d'activité / Plan d'affaires 115
CE300 : Soutenance de projet professionnel 116
CE301 : Tournoi de gestion 117
CE302 : Technologie de l'information pour le management 118
CE303 : Incidence des facteurs culturels sur la stratégie et le management 119
CE304 : Marketing et technologies avancées 120

CE305 : Acteurs et systèmes décisionnels ... 121
CE306 : Entreprise digitale ... 122
CE307 : Data mining ... 123
CE308 : Environnement juridique des projets ... 124
CE309 : Gestion des projets ... 125
CE310 : Ingénierie financière des projets ... 126
CE311 : Mise en situation/Négociation/Gestion de projet ... 127
CE312 : Synthèse pluridisciplinaire ... 128
CE313 : Historique, contexte, définitions de la SdF ... 129
CE314 : Approche méthodologique des systèmes et application ... 130
CE315 : Les facteurs humains et organisationnels ... 132
CE316 : Qualité ... 133
CE317 : Module personnalisé (E-management) ... 134
CE318 : Module technologique (E-management) ... 135
CE319 : Soutien logistique intégré ... 136
CE321 : Synthèse pluridisciplinaire ... 137
CEEM-D : Mise en situation ... 11
CEEM-D : Mise en situation ... 23
CEEM-D : Mise en situation ... 36
E1-A : Mathématiques ... 2
E1-B : Electronique générale 1 ... 2
E1-C : Electronique numérique ... 2
E1-D : Physique 1 ... 2
E1-E : Informatique ... 2
E1-F : Langues et culture de l'ingénieur ... 2
E2-A : Mathématiques ... 3
E2-B : Electronique 2 ... 3
E2-C : Circuits et systèmes ... 3
E2-D : Physique 2 ... 3
E2-E : Projets ... 3
E2-F : Langues et culture de l'ingénieur ... 3
E3-A : Electronique analogique ... 4
E3-B : Circuits et systèmes analogiques ... 4
E3-C : Electronique numérique ... 4
E3-D : Automatique et signal ... 4
E3-E : Informatique et réseaux ... 4
E3-F : Langues et culture de l'ingénieur ... 4
E4-A : Microinformatique ... 5
E4-B : Options ... 5
E4-C : Enseignement personnalisé ... 5
E4-D : Techniques Appliquées pour l'Electronique ... 5
E4-E : Langues et culture de l'ingénieur ... 5
E4-F : Stage en entreprise ... 5
E4-G : Electronique mixte et circuits hautes fréquences ... 5
E4-H : Systèmes discrets et non linéaires ... 5
E4-I : Traitement du signal ... 5
E4-J : Systèmes numériques ... 5
E5-A : Couche PHI - Couche MAC ... 7
E5AM-A : Identification et diagnostic ... 8
E5AM-B : Espace état - Commandes robustes multivariables ... 8
E5AM-C : Systèmes à évènements discrets - Robotique ... 8
E5AM-D : Dynamique du véhicule ... 8
E5AM-E : Personnalisation ... 8

E5AM-F : Culture de l'ingénieur ... 8
E5CSI-A : Technologies silicium ... 9
E5CSI-B : Systèmes numériques ... 9
E5CSI-C : Circuits intégrés numériques ... 9
E5CSI-D : Systèmes intégrés communicants ... 9
E5CSI-E : Microélectronique ... 9
E5CSI-F : Culture de l'ingénieur ... 9
E5CSR-A : Systèmes intégrés ... 10
E5CSR-B : Systèmes numériques ... 10
E5CSR-C : Systèmes et réseaux ... 10
E5CSR-D : Hyperfréquences et optoélectronique ... 10
E5CSR-E : Conception et caractérisation ... 10
E5CSR-F : Culture de l'ingénieur ... 10
E5SE-A : Systèmes d'exploitation ... 13
E5SE-B : Systèmes sur silicium. SoPC. Codesign ... 13
E5SE-C : Langages et modélisation de systèmes ... 13
E5SE-D : Réseaux ... 13
E5SE-E : Personnalisation ... 13
E5SE-F : Culture de l'ingénieur ... 13
E5TS-A : Méthodes avancées en traitement du signal ... 18
E5TS-B : Méthodes avancées au traitement de l'image et de la vidéo ... 18
E5TS-C : Les fondamentaux ... 18
E5TS-D : Systèmes numériques pour le traitement du signal ... 18
E5TS-E : Projet avancé ... 18
E5TS-F : Culture de l'ingénieur ... 18
EA101 : Les circuits ... 138
EA102 : Initiation à la Simulation Analogique ... 139
EA105 : Travaux pratiques Electronique ... 140
EA106 : Electronique de communications ... 141
EA107 : Electronique générale ... 143
EA108 : Projet/Travaux pratiques ... 145
EA109 : E.A.M. : Électronique analogique modulaire ... 146
EA110 : Travaux pratiques ... 147
EA111 : Circuits ... 148
EA112 : TP Électronique ... 149
EA113 : Projet d'électronique analogique ... 150
EA114 : Electronique de puissance ... 151
EA115 : Appareils de mesure ... 152
EA116 : Introduction à l'Electronique Intégrée ... 153
EA117 : Electrotechnique ... 155
EA201 : Circuits intégrés linéaires ... 157
EA202 : Circuits Mixtes pour la Microélectronique et les Télécommunications ... 159
EA203 : Circuits de conversion de données ... 160
EA204 : Simulation et modélisation comportementale mixtes ... 161
EA205 : Composants et Circuits de Commutation ... 162
EA206 : Interconnexions en régime Impulsionnel ... 164
EA207 : Électronique de puissance 1 ... 165
EA208 : Travaux pratiques d'électronique ... 166
EA209 : Électronique des systèmes de radiocommunication ... 167
EA210 : Circuits H.F. et Oscillateurs ... 169
EA211 : Contre réaction ... 170
EA212 : TP Électronique ... 171
EA213 : Références de Temps et de Fréquences ... 172

EA214 : Electronique de puissance 2 ... 173
EA215 : Techniques RF ... 174
EA216 : TP perfectionnement en électronique ... 175
EA218 : Electronique des Transmissions ... 176
EA219 : Bruits électroniques ... 177
EA220 : Techniques Electriques ... 178
EA221 : Simulation de systèmes de transmission ... 180
EA222 : Initiation aux Bruits ... 181
EA223 : VCO et Mélangeurs Intégrés ... 182
EA224 : Systèmes des télécommunications et systèmes wireless ... 183
EA225 : Simulation RF et mesure système ... 184
EA226 : Synthèse des circuits intégrés numériques ... 186
EA227 : Introduction aux circuits mixtes ... 187
EA228 : VCO, mélangeurs et circuits intégrés linéaires ... 188
EA302 : Systèmes radio fréquences et ADS ... 190
EA303 : Systèmes filaires ... 191
EA304 : Projet CAO Advanced Design System ... 193
EA305 : CEM ... 195
EA306 : Test des circuits intégrés ... 196
EA307 : Power Management ... 197
EA308 : Antennes ... 198
EA309 : Supports de transmission et interface ... 200
EA311 : Systèmes radiotéléphones ... 201
EA312 : Satellites et faisceaux hertziens ... 205
EA313 : Conception de fonctions RF, filtres à constantes réparties et localisées ... 206
EA314 : Filtres à constantes réparties et localisées ... 208
EA315 : Transmissions sur fibres optiques ... 209
EA316 : Antennes ... 210
EA317 : Capteur ... 212
EA318 : Actionneurs ... 213
EA319 : TP Systèmes de radiocommunications ... 214
EA320 : Vco, Mélangeurs et Circuits linéaires Intégrés ... 216
EA321 : TP Fibres optiques et Techniques hyperfréquences ... 217
EA322 : Introduction aux circuits Mixtes ... 219
EA323 : Systèmes Radio Fréquences et de Télécommunications sans fil ... 220
EA324 : TP Antennes ... 222
EA325 : Architectures E/R ... 223
EA326 : Projet conception ... 224
EN101 : Électronique numérique ... 225
EN102 : Logique séquentielle et combinatoire ... 227
EN103 : Projet Numérique ... 228
EN104 : Electronique ... 229
EN201 : Synthèse VHDL ... 231
EN202 : Projet VHDL ... 232
EN203 : Projet microcontrôleurs ... 233
EN204 : Microprocesseurs ... 234
EN205 : TP Microcontrôleurs ... 235
EN206 : Système de Communication numérique ... 236
EN207 : Electromagnétisme appliquée au packaging des systèmes électroniques numériques.Interconnexions, intégrité des signaux, CEM. ... 238
EN208 : Technologie des circuits numériques ... 239
EN209 : T.P. Microprocesseurs ... 241
EN302 : Systèmes Radio fréquences et ADS ... 242
EN303 : Conception de circuits numériques ... 243

EN304 : Filtres numériques pour télécoms 244
EN305 : DSP, SoC et IP 245
EN306 : Conception de circuits intégrés numériques 247
EN307 : Co-design 248
EN308 : Etude et simulation d'un système DVB sous ADS 249
EN309 : DSP sur composant programmable 250
EN310 : Communications Numériques Avancées 252
EN311 : Systèmes de conversion de données 253
EN312 : DSP, FPGA, BUS 254
EN313 : Power management (gestion intelligente de l’énergie) 256
EN314 : Sécurité matérielle des systèmes et des données 257
EX201 : Module libre 1 258
EX202 : Module libre 2 259
EX203 : Module extérieur 260
EX204 : Modules libres télécommunications 261
EX205 : Module libre informatique 262
EX301 : Module libre d'informatique 263
EX302 : Conférences industrielles 264
EX303 : Module libre T5GL-E 265
EX304 : Finance mathématiques 266
EX305 : Tehniques de valorisation d'actifs 267
EX306 : Analyse de portefeuille 268
EX307 : Risque et assurance 269
EX308 : Analyse de données 270
EX309 : Techniques numériques 271
EX310 : Risques environnementaux 272
EX311 : Risques industriels 273
EX312 : Data-mining 274
EX313 : Scoring 275
I1-A : Algorithmique 1 19
I1-B : Pratique et fondements de l'informatique 19
I1-C : Programmation impérative 19
I1-D : Méthodes statistiques 19
I1-E : Architecture matérielle et logicielle des calculateurs 19
I1-F : Langues et culture de l'ingénieur 19
I2-A : Algorithmique 2 20
I2-B : Programmation avancée 20
I2-C : Circuits et systèmes 20
I2-D : Algorithmique numérique 20
I2-E : Signal et optimisation discrète 20
I2-F : Langues et culture de l'ingénieur 20
I3-A : Compilation 21
I3-B : Génie logiciel 21
I3-C : Systèmes de Gestion de Bases de Données 21
I3-D : Algorithmique 3 21
I3-E : Langages et techniques objets 21
I3-F : Langues et culture de l'ingénieur 21
I4-A : Réseaux 22
I4-B : Systèmes d'exploitation 22
I4-C : UV personnalisée 22
I4-D : Projet de fin de 4ème semestre 22
I4-E : Langues et culture de l'ingénieur 22
I4-F : Stage en entreprise 22

I5GL-A : Méthodologie ... 24
I5GL-B : Vérification et Validation ... 24
I5GL-C : Modélisation ... 24
I5GL-D : Architecture distribuée ... 24
I5GL-E : Personnalisation ... 24
I5GL-F : Culture de l'ingénieur ... 24
I5PRCD-A : Langages et supports d'exécution ... 26
I5PRCD-B : Architectures, systèmes et communications ... 26
I5PRCD-C : Algorithmique et ordonnancement ... 26
I5PRCD-D : Algorithmique et applications ... 26
I5PRCD-E : Personnalisation ... 26
I5PRCD-F : Langues et culture de l'ingénieur ... 26
I5RSR-A : Réseaux de communication ... 27
I5RSR-B : Objets et systèmes répartis ... 27
I5RSR-C : Sécurité et administration des réseaux ... 27
I5RSR-D : Outils d'administration des réseaux ... 27
I5RSR-E : Personnalisation ... 27
I5RSR-F : Culture de l'ingénieur ... 27
IF101 : Initiation à l'algorithmique ... 276
IF102 : Structures arborescentes et tris ... 277
IF103 : Projet 1 d'algorithmique ... 278
IF104 : Environnement de travail ... 279
IF105 : Analyse d'algorithmes ... 281
IF106 : Algorithmique de graphes ... 284
IF107 : Projet 2 d'algorithmique ... 285
IF108 : Structure des ordinateurs ... 286
IF109 : A.S.D. ... 287
IF110 : Systèmes d'exploitation ... 288
IF111 : Algorithmique et structure de données ... 289
IF112 : Projet d'informatique (C) ... 290
IF113 : Matlab ... 291
IF114 : Automates finis et applications ... 293
IF201 : Algorithmique distribuée ... 294
IF202 : Cryptologie ... 295
IF203 : Compilation ... 297
IF204 : Projet de compilation ... 299
IF205 : Manipulation de données semi-structurées ... 300
IF206 : Algorithmique probabiliste ... 301
IF206_prop : Algorithmique géométrique ... 302
IF207 : Systèmes d'exploitation ... 303
IF208 : Algorithmique distribuee ... 304
IF209 : Exploitation des réseaux rapides au sein des grappes de PC ... 305
IF210 : Programmation système ... 306
IF211 : Introduction aux graphes ... 307
IF212 : Compilation ... 308
IF213 : Gestion de réseaux ... 309
IF214 : Routage dans les réseaux ... 310
IF215 : UML - Modélisation des traitements ... 311
IF216 : Merise et base de données : modélisation de données ... 312
IF217 : Introduction à l'information quantique ... 313
IF3 12 : Analyse de programmes ... 315
IF302 : Algorithmique des mots et des arbres ... 316
IF303 : Approche "Langages dédiés" au génie logiciel ... 317

IF304 : Algorithmique parallèle ... 318
IF305 : Equilibrage et régulation de charge ... 319
IF306 : Communication et routage ... 320
IF307 : Enseignement Master Recherche ... 321
IF308 : Objets distribués ... 323
IF310 : Test et fiabilité du logiciel ... 324
IF311 : Méthodes formelles pour l'ingénierie du logiciel ... 325
IF312 : Analyse de programmes ... 326
IF313 : Modélisation et vérification des logiciels ... 327
IF316 : Application des langages métiers à la téléphonie ... 328
IF599 : Test des rubriques ... 329
IS101 : Probabilités et statistiques ... 330
IS102 : Traitement de l'Information ... 332
IS103 : Théorie de l'information ... 333
IS104 : Algorithmique numérique ... 334
IS105 : Algorithmique numérique ... 336
IS201 : Recherche opérationnelle ... 337
IS202 : Projet de recherche opérationnelle ... 338
IS301 : Ingénierie des systèmes critiques ... 339
IS302 : Prédictions de fonctions et de structures ... 340
IS303 : Applications de méthodes prédictives ... 341
IS304 : Banques de données génomiques ... 342
IS305 : Éléments de la génomique ... 343
IS306 : Applications bio-informatiques du data-mining ... 344
IS309 : Algèbre linéaire creuse ... 345
IS342 : Couplage de codes ... 347
IT101 : Systèmes d'information et bases de données ... 348
IT102 : Structure des ordinateurs ... 349
IT103 : Outil de programmation pour le web ... 350
IT104 : Preuve assistée de programmes fonctionnels ** proposition ** ... 351
IT105 : Outils pour le développement logiciel ... 353
IT201 : Systèmes d'exploitation ... 354
IT202 : Projet de systèmes d'exploitation ... 356
IT203 : Systèmes de gestion de bases de données ... 357
IT204 : Projet de bases de données ... 358
IT205 : Introduction au génie logiciel ... 359
IT206 : Interface homme-machine ... 360
IT207 : Analyse de gestion ... 361
IT208 : Matériel ... 363
IT209 : TP Informatique ... 364
IT210_prop : Modélisation et conception du matériel ... 365
IT211 : Outils logiciels et matériels ... 366
IT212 : Systèmes d'information et bases de données ... 367
IT304 : Spécification et preuve de programmes ... 368
IT305 : Ateliers et environnements de preuves ... 370
IT306 : Fiabilité et Test logiciel ... 372
IT307 : Bases de données orientées - Objet ... 373
IT308 : Méthodologie et outils logiciels ... 375
IT309 : Architectures multi-couches ... 376
IT310 : Applications concurrentes et distribuées ... 377
IT311 : Conduite de projet ... 379
IT312 : Data-mining et reconnaissance de formes ... 381
IT313 : Perl et BioPerl ... 382

IT314 : Approche objet 383
IT315 : The Open Service Gateway Initiative 384
IT316 : Intergiciels 2 386
IT317 : Analyse d'images 387
IT318 : Synthèse d'images 388
IT319 : Synthèse d'images, mise en oeuvre : applications et réalité virtuelle 389
IT320 : Analyse et Synthèse du Son Musical (ASSM) 390
IT321 : La carte à puce 391
IT322 : Codage et transmission 392
IT323 : Sécurité de l'information 393
IT324 : Sûreté de fonctionnement 394
IT325 : Systèmes embarqués 395
IT326 : Pilotes de périphériques 396
IT327 : Indexation vidéo 397
IT328 : Codage des données multimédia 398
IT329 : Traitement d'images 399
IT330 : Système d'exploitation 400
IT331 : Systèmes embarqués. Linux embarqué 401
IT332 : Systèmes d'exploitation. Temps réel 402
IT333 : Etude de cas 403
IT335 : Modélisation UML 404
IT336 : Architectures et systèmes des plates-formes parallèles et distribuées 405
IT337 : Communication et routage 407
IT338 : Supports de communication hautes performances 408
IT339 : Environnement pour la grille 409
IT340 : Approche objet 410
IT341 : SGBD parallèle 411
IT343 : Objets et composants CORBA 412
IT344 : Objets mobiles communicants 414
IT345 : Sécurisation de l'information électronique 415
IT346 : Systèmes d'exploitation. Programmation système 416
IT347 : Sécurité des systèmes avioniques 417
IT348 : Informatique Musicale :Contrôle et Composition (IMCC) 418
IT349 : Modélisation Géométrique 419
IT350 : Imagerie Médicale : Fondements 420
IT351 : Imagerie Médicale : Applications 421
IT352 : Systèmes parallèles et distribués 422
LC101 : LV 1 Anglais S1 423
LC102 : Langue vivante 2 S1 424
LC103 : Communication 425
LC104 : LV1 Anglais S2 426
LC106 : Activité physique et sportive 427
LC107 : Sciences humaines et sociales 428
LC109 : EPS (1) hors horaire 429
LC110 : EPS (2) hors horaire 430
LC112 : Langue vivante 2 S2 431
LC113 : Sciences humaines 432
LC116 : LV2 Espagnol S1 433
LC117 : LV2 Allemand S1 434
LC118 : LV2 Japonais S1 435
LC119 : LV2 Français Langue Etrangère S1 436
LC120 : LV2 Anglais renforcé S1 437
LC121 : LV2 Espagnol S2 438

LC122 : LV2 Allemand S2 ... 439
LC123 : LV2 Japonais S2 ... 440
LC124 : LV2 Français Langue Etrangère S2 ... 441
LC125 : LV2 Anglais renforcé S2 ... 442
LC201 : LV1 Anglais S3 ... 443
LC205 : LV1 Anglais S4 ... 444
LC206 : TOEFL (Rattrapage obligatoire) ... 445
LC209 : Technique de communication ... 446
LC212 : Langue vivante 2 S3 ... 447
LC214 : Langue vivante 2 S4 ... 448
LC215 : LV2 Espagnol S3 ... 449
LC216 : LV2 Allemand S3 ... 450
LC217 : LV2 Japonais ... 451
LC218 : LV2 Français Langue Etrangère S3 ... 452
LC220 : LV2 Espagnol S4 ... 453
LC221 : LV2 Allemand S4 ... 454
LC222 : LV2 Japonais S4 ... 455
LC223 : LV2 Français Langue Etrangère S4 ... 456
LC224 : LV2 Anglais renforcé S4 ... 457
LC301 : LV1 Anglais S5 ... 458
LC302 : Matériel audio, pratiques artistiques, réalité virtuelle ... 459
LC303 : Anglais de communication ... 460
MA101 : Mathématiques ... 461
MA102 : Probabilités ... 463
MA103 : Mathématiques pour l'ingénieur ... 465
MA104 : Techniques d'optimisation ... 467
MA105 : Probabilités ... 469
MA106 : Processus aléatoires ... 471
MA107 : Théorie de l'information ... 473
MA108 : Mathématiques ... 475
MA109 : Projet de mathématiques et de techniques d'optimisation ... 477
MA110 : Mathématiques ... 478
MA202 : Traitement du trafic dans les réseaux ... 479
MA203 : Codage canal ... 480
MA301 : Optimisation ... 481
MA302 : Algèbre linéaire dense et creuse ... 482
MA303 : Probabilités et statistiques pour la fiabilité ... 483
MA304 : Approche bayésienne ... 484
MA305 : Méthodologie d'analyse ... 485
MA306 : Bases de statistiques ... 486
ME201 : Microsystèmes ... 487
ME301 : Industrie de la microélectronique ... 489
ME302 : Technologie et procédés CMOS, BiCMOS, SOI, III-V ... 490
ME303 : Technologie hybride et micro assemblage ... 491
ME304 : TP Intégration monolithique (AIME) ... 492
ME305 : Circuits intégrés analogiques ... 493
ME306 : Circuits Intégrés millimétriques ... 494
ME307 : TP MEMs ... 495
ME308 : Projet ITRS ... 496
ME309 : Systèmes de télécommunications sans fil ... 497
ME310 : Circuits RF et filtres intégrés ... 498
ME311 : Circuits micro-ondes ... 499
ME312 : SoC et IP ... 500

ME313 : Interaction contrainte / matériaux (profil de mission) 501
ME314 : Introduction aux mécanismes de défaillance 502
ME315 : Modèles de dégradation 503
ME316 : SoC et SoPC. 504
ME317 : Fiabilité des composants électroniques 505
ME318 : Tehnologie des circuits intégrés 506
ME319 : Analyse de construction et de défaillance 507
ME320 : Plans d'expérience 508
ME321 : Technologies intégrées 509
ME322 : Circuits Intégrés RF 510
ME323 : TP Outils de CAO 511
ME324 : Circuits RF 512
ME325 : TP SOC 514
ME326 : TP Mixtes VHDL / AMS 515
ME327 : Circuits mode courant et UWB 516
ME328 : TP Mesures RF 517
ME329 : Test des circuits intégrés 518
ME330 : Sécurité matérielle des systèmes et des données pour l’embarqué 519
ME331 : Procédés physicochimiques 520
ME332 : Technologie BICMOS CMOS 521
ME333 : Circuits numériques 522
ME334 : Conception 523
ME335 : Circuits modes courant 524
ME336 : Circuits 525
ME337 : Technologies d'intégration 527
ME338 : Systèmes wireless 529
ME339 : System On Chip, Co-design 530
ME340 : Test, Validation, Preuves formelles 531
ME341 : Fiabilité 532
ME342 : Conférence ICBM 533
ME343 : Qualité Télécom 534
MI101 : Microprocesseurs 535
MI102 : TP de microprocesseurs 536
MI103 : Microprocesseurs 537
MI104 : TP Microprocesseurs 538
MI201 : Microinformatique 539
MI202 : Stage Microprocesseurs 540
MI203 : Projet Microinformatique 541
MI204 : Travaux pratiques de microinformatique 542
MI301 : Processeurs en tranches 543
MI302 : Architecture avancée 544
MI303 : Processeurs DSP pour l'embarqué 545
PG101 : programmation impérative 1 547
PG102 : Projet de programmation impérative 549
PG103 : programmation impérative 2 550
PG104 : Programmation fonctionnelle 551
PG105 : Projet de programmation fonctionnelle 552
PG106 : Programmation impérative 2 et développement 553
PG107 : Projet de programmation logique et contraintes 554
PG108 : Unix - Langage C 556
PG109 : Programmation impérative 1 557
PG110 : Programmation impérative 2 558
PG114 : Environnement de développement et O.S. 559

PG201 : TP de C++ 560
PG202 : Programmation orientée objets 561
PG203 : Projet de programmation orientée objets 562
PG204 : Programmation système 563
PG205 : Interfaces sonores 564
PG206 : Projets Programmation orientée objets 565
PG207 : Systèmes de multifenêtrage 566
PG210_prop : Programmation fonctionnelle avancée 567
PG211 : Programmation logique et contraintes 568
PG212 : C++ 570
PG213 : Techniques de programmation 571
PG301 : Conception orientée - Objet 572
PG302 : Langages enchâssés 573
PG303 : Programmation objet. Langage C++ 574
PG304 : Langage Java 575
PG305 : Langages du parallélisme 576
PG306 : Objets distribués 578
PG307 : Langages dédiés. Application aux pilotes de périphériques 579
PG308 : Evaluation et maintenance de code 580
PH101 : Electromagnétisme 581
PH102 : Physique des supports de propagation 583
PH103 : Structures rayonnantes 584
PH104 : Semiconducteurs 585
PH104sauve : Semiconducteurs 587
PH105 : Mesures 588
PH106 : TP Instrumentation et mesures 590
PH108 : Physique pour l'électronique 592
PH200 : Physique des supports de propagation 594
PH301 : Modèles physiques et formels de l'image et du son 595
PH302 : Introduction à la micro-électronique 596
PH310 : Modélisation des composants 598
PR101 : TP d'électronique ou TP d'automatique 599
PR102 : Projet découverte traitement du signal 601
PR201 : Stage industriel 602
PR202 : Projet d'Électronique 603
PR203 : Projet Télécommunications 605
PR204 : Projet Réseaux et système 606
PR205 : Projets avancés télécommunications et réseaux 607
PR206 : Projet analogique 608
PR207 : Projet traitement du signal et image 610
PR208 : TP/ Projet d'Electronique Mixte 612
PR301 : Projet de fin de 4ème semestre 613
PR302 : Projet ICBM 614
PR303 : Étude bibliographique 615
PR304 : Projet avancés en Télécommunications 616
PR305 : Projet Personnalisé 617
PR306 : Étude bibliographique 618
PR307 : Projet avancé en télécommunications 619
PR308 : Enquête bibliographique 620
PR309 : Projet avancé 621
PR310 : Projet avancé en systèmes embarqués 622
PR311 : Développement système 623
PR312 : Projet C.A.O 624

PR313 : Projet RF ADS ... 625
PR314 : Projet Conception mixte/VHDL ... 626
RE101 : Introductionaux réseaux LAN/WAN ... 627
RE102 : Introduction aux réseaux couches hautes ... 628
RE103 : Présentation générale des architectures réseaux ... 629
RE201 : Programmation systèmes et réseaux ... 630
RE202 : Réseaux ... 631
RE203 : Projet de réseaux ... 632
RE204 : Architecture IPv4 ... 633
RE205 : Réseaux et applications réparties ... 635
RE206 : Spécification formelle ... 637
RE207 : Téléphonie filaire ... 638
RE208 : Interconnexion avancée de réseaux ... 639
RE209 : Gestion de réseaux et services ... 640
RE210 : Téléphonie filaire ... 641
RE211 : Réseaux haut débit ... 642
RE212 : Architecture IPv6 ... 643
RE306 : Réseaux ad hoc et informatique diffuse ... 644
RE307 : Modélisation des réseaux ... 645
RE308 : Réseaux actifs ... 646
RE309 : Interconnexions avancées de réseaux ... 647
RE310 : Réseaux ... 648
RE311 : Réseaux multimédia et qualité de service ... 649
RE312 : Réseaux des télécommunications ... 650
RE313 : Développement système ... 652
RE314 : Présentation générale des architectures réseaux ... 653
RE315 : Sécurite des réseaux ... 654
RE316 : Protocoles d'administration des réseaux ... 655
RE317 : Administration, Routage, QoS ... 656
RE318 : Administration système et réseau ... 657
RE319 : Ingénierie des protocoles ... 658
RE320 : Etude de cas réseaux ... 659
RE321 : Réseaux ... 660
RE322 : Traitement du trafic ... 661
RE323 : Réseaux et bus de terrains ... 662
RE324 : Langage PHP et base de données ... 663
RE325 : Graphes ... 664
RE326 : Réseaux avancés ... 665
RE327 : TP RNIS et filtres numériques ... 666
RE328 : Téléphonie sur Internet ... 667
RE329 : Développement de services de téléphonies sur Internet ... 668
RE330 : Réseaux mobiles ... 669
RE331 : L'internet ambiant ... 670
RE332 : Réseaux multimédia et qualité de services ... 671
RE333 : Initiation à la sécurité des réseaux ... 672
RE334 : Réseaux "Autonomiques" ... 673
RE335 : Sujets avancés en téléphonie ... 674
RE336 : Taxation des réseaux et services mobiles ... 675
RSI1-A : Mathématiques ... 30
SE201 : Seminaires (module obligatoire) ... 677
T1-A : Outils mathématiques pour les télécommunications ... 31
T1-B : Mathématiques de l'information ... 31
T1-C : Fonctionnement des ordinateurs ... 31

T1-D : Gestion des données informatiques 31
T1-E : Langues et communication 31
T1-F : Culture de l'ingénieur 31
T2-A : Physique des ondes électromagnétiques 32
T2-B : Electronique 32
T2-C : Traitement du signal 32
T2-D : Programmation 32
T2-E : Introduction aux réseaux 32
T2-F : Langues et culture de l'ingénieur 32
T3-A : Transmissions numériques 33
T3-B : Traitements du signal et codage 33
T3-C : Réseaux et télécommunications 33
T3-D : Systèmes 33
T3-E : Projets et programmation 33
T3-F : Langues et culture de l'ingénieur 33
T4-A : Informatique et réseaux 34
T4-B : 3 UVs optionnelles 34
T4-C : UV Personnalisée 34
T4-D : Projets avancés 34
T4-E : Langues et culture de l'ingénieur 34
T4-H : Stage de 2ème année 34
T4-I : UV optionnelle - Systèmes de transmission 34
T4-J : UV optionnelle - Réseaux et services 35
T4-K : UV optionnelle - Modélisation : Méthodes Merise et UML 35
T5GLR-A : Services et Infrastructures 37
T5GLR-B : Génie logiciel 37
T5GLR-C : UV optionnelle 37
T5GLR-D : Projet 37
T5GLR-E : UV personnalisation 37
T5GLR-F : Culture de l'ingénieur 37
T5GLR-G : UVT5GL-C1 - Services de Téléphonie sur Internet 37
T5GLR-H : UVT5GL-C2 :Réseaux 37
T5GLR-I : UVT5GL-E1 : Applications des langages de programmation 37
T5GLR-J : UVT5GL-E2 : Systèmes embarqués communicants 37
T5ISN-A : techniques avancées en traitement du signal et implantation 40
T5ISN-B : Méthodes avancées en traitement de l'image et de la vidéo et implantation 40
T5ISN-C : Systèmes de communications 40
T5ISN-D : Projet avancés 40
T5ISN-E : Personnalisation 40
T5ISN-F : Culture de l'ingénieur 40
TS101 : Signaux continus 678
TS102 : Signaux continus 681
TS103 : Traitement numérique du signal 683
TS104 : Signaux systèmes 684
TS201 : Traitement numérique du signal 685
TS202 : Travaux pratiques signal 686
TS203 : Communications analogiques 687
TS206 : Introduction au traitement d'images 688
TS207 : Initiation aux processeurs DSP 689
TS208 : Synthèse de filtres numériques 691
TS209 : TP DSP et ITI 693
TS210 : Communications numériques 694
TS211 : Filtres numériques et applications 695

TS212 : Introduction à l'image numérique 697
TS213 : Traitement des signaux numériques 698
TS214 : Introduction aux algorithmes de compression 700
TS215 : Traitement vidéo et suivi d'objets 701
TS301 : Filtrage numérique optimal et adaptatif 702
TS302 : Processus multicadences 703
TS303 : Traitement de la parole 704
TS304 : Bureau d'études traitement du signal 706
TS305 : tehniques avancées pour les communications 707
TS306 : Analyse et traitements du signal de parole 708
TS307 : Segmentation 709
TS308 : Compression de l'image et la vidéo 711
TS309 : Bureau d'études traitement de l'image 712
TS310 : Modélisation paramétrique 713
TS311 : Analyse spectrale 715
TS312 : Traitement du signal radar 717
TS313 : Analyse de données 718
TS314 : Réseaux des neurones 719
TS315 : Processus aléatoire et théorie de l'information 720
TS316 : Morphologie mathématique 722
TS317 : Compression vidéo et streaming 724
TS318 : Imagerie médicale 725
TS319 : Traitement d'images et morphologie mathématiques 726
TS320 : Techniques d'optimisation d'algorithmes de traitement des signaux pour les applications embarquées en temps réel 728
TS321 : Traitement du signal pour la navigation GPS 729
TS322 : Langage C pour TSI 730
UL404 : Module libre 1 731
UN504 : unique 732
UN507 : unique 733